

Regione: PUGLIA
Provincia: BRINDISI
Comune: BRINDISI

IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO DELLA POTENZA NOMINALE DI 50,62 MWp

CODICE IDENTIFICATIVO PRATICA AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE: 1G8YS61

BETA LIBRA S.r.l.
Via Mercato, 3
20121 Milano (MI)
P.IVA: 11039750960

Titolo dell'Elaborato:

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI
TECNICI**

Denominazione del file dell'Elaborato:

REL06.pdf

Elaborato:

REL06

Progettista:

ing. Gianluca PANTILE
Ordine Ing. Brindisi n° 803
Via Del Lavoro, 15/D
72100 Brindisi
pantile.gianluca@ingpec.eu
tel. +39 347 1939994
fax +39 0831 548001

Visti / Firme / Timbri:



SVILUPPO PROGETTO

NEXTA PROJECT HOLDCO
2 Hilliards Court, Chester Business Park
Chester, United Kingdom, CH4 9PX



APULIA ENERGIA S.r.l.
Via Sasso, 15
72023 Mesagne (BR)



Scala N.A.

Data	Revisione	DESCRIZIONE	Elaborazione	Verifica e controllo
16.06.2021	0	PRIMA EMISSIONE	ing. Gianluca PANTILE	ing. Gianluca PANTILE

REVISIONI

INDICE

1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	3
2. STRUTTURE ED EDIFICI DI SERVIZIO.....	17
3. IMPIANTI SPECIALI (ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA).....	17
4. SPECIFICHE TECNICHE OPERE ELETTRICHE E STRUTTURALI.....	19

ALLEGATI AL DISCIPLINARE:

SCHEDE TECNICO-PRESTAZIONALI DELLE TECNOLOGIE E DEI COMPONENTI IMPIEGATI

1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

1.1 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI O REGOLAMENTI

Tutti gli impianti saranno realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, c. 1, del 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione. Le caratteristiche di impianti e componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

1.2 NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

La Stazione Appaltante definirà la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le imprese concorrenti ne tengano conto nella progettazione degli impianti per quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

1.3 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI

A) ISOLAMENTO DEI CAVI:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, con simbolo di designazione.

07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

B) COLORI DISTINTIVI DEI CAVI:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. I conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

C) SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. Non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

A prescindere dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

D) SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI:

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

E) SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm ²)	Sezione minima del conduttore di terra	
	Facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)	Non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)
≤5	Sezione del conduttore di fase	5
≤16 e >5	Sezione del conduttore di fase	Sezione del conduttore di fase
>16	Metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	16

F) SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra dovrà maggiore di quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Alternativamente è consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

1.4 TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori, ad esclusione di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

-nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

-il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e re-infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza danni. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm; il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

-le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

-i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

-qualora si prevedano sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile 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 a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero max di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi
(in parentesi si indicano i cavi di comando e segnalazione)

Diam ext/ Diam Int	Sezione dei cavi in mm ²									
	mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)							
14/10	(7)	(4)	(3)	2						
16/11,7			(4)	4	2					
20/15,5			(9)	7	4	4	2			
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2		
32/26,4					12	9	7	7	3	

I corrugati dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a surriscaldamento, sgocciolamenti, condensazione ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

1.5 TUBAZIONI PER COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi immersi nel calcestruzzo dovranno rispettare le prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Analogamente i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno subire sostanziali modifiche.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

1.6 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Nella fase di interrimento dei cavi elettrici si procede nel seguente modo: sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi); sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi); sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

1.7 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

I cavi saranno posati:

- in scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo);
- all'interno di canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza. Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

1.8 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI, INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti. Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare a singoli tratti uniti tra loro con flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

1.9 POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, NON SOTTO GUAINA, O DI CONDUTTORI ELETTRICI NUDI

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

1.10 POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, AUTOPORTANTI O SOSPESI A CORDE PORTANTI

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40. Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi".

1.11 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Si proteggeranno contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

G) IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRECTI ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- il *dispersore (o i dispersori) di terra*, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- il *conduttore di terra*, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- il *conduttore di protezione*, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il *collettore (o nodo) principale di terra* nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64- 8/5);
- il *conduttore equipotenziale*, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

1.12 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50 / I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50 / I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli *impianti di tipo TT*, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

1.13 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

1.14 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori degli impianti dovranno saranno protetti contro le sovracorrenti generate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 } \div 7\text{)}.$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 \div 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In assenza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a 3.000 A nel caso di impianti monofasi e 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

1.15 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

GENERALITÀ

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

I criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

1.16 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA

H) PROTEZIONE D'IMPIANTO

Per proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, dalle sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

I) PROTEZIONE D'UTENZA

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

1.17 PROTEZIONE CONTRO I RADIODISTURBI

J) PROTEZIONE BIDIREZIONALE DI IMPIANTO

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 e s.m.i. in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico dovrà essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

K) PROTEZIONE UNIDIREZIONALE DI UTENZA

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione e radioricezione e dei dispositivi elettronici a memoria programmabile, dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, sarà necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza

Questi filtri dovranno essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze sarà necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

1.18 STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

1.19 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

2. STRUTTURE ED EDIFICI DI SERVIZIO

La trasformazione dalla B.T. in c.a. a 400 V alla M.T. in c.a. a 30 kV avverrà grazie ad apposite Cabine di Trasformazione (CT) del tipo Smart Transformer Station (STS) prodotte da HUAWEI e precisamente delle due tipologie STS-6000K ed STS-2500K le quali sono state scelte ed associate ai diversi campi fotovoltaici in funzione delle esigenze di progetto, con particolare riferimento al posizionamento dei tracker come da layout. Trattasi di Locali tecnici prefabbricati del tipo container con finitura esterna in lamiera metallica di colore chiaro.

Per esigenze di ottimizzazione del progetto elettrico, è stata prevista una Cabina di Raccolta (CR1) ed una Cabina di Smistamento (CSM) dalla quale parte il vettoriamento dell'energia verso la Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione M.T./A.T..

All'interno della Sottostazione Elettrica Utente saranno poi realizzati un edificio utente di servizio ed ulteriori cabine elettriche.

La Cabina di Raccolta e la Cabina di Smistamento e le ulteriori cabine in Sottostazione Utente, saranno tutte del classico tipo prefabbricato omologato e disponibili con finiture esterne in muratura in colori chiari (beige, arancio, ecc.) o addirittura con finiture speciali adattabili ad esigenze di mitigazione architettonico-paesaggistica.

3. IMPIANTI SPECIALI (ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA)

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un Sistema integrato ANTINTRUSIONE composto da:

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna con illuminatore a IR ciascuna installata su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 3,50 ed installati ogni 40 m circa (cfr. planimetrie di dettaglio delle 3 aree dell'impianto fotovoltaico). Ciascun palo sarà ancorato su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;
- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in Cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- n.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla Cabina;
- n.1 centralina di sicurezza integrata installata in Cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della Cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni. I badges impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*. Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale;
- Illuminazione esterno cabina.

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

Illuminazione perimetrale:

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- N. 2 proiettori per ciascuno dei predetti pali;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

Illuminazione esterno cabine (per ciascuna cabina):

- Tipo lampade: Proiettori LED - 40 W;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

In fase di progetto esecutivo potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio. Resta inteso che l'impianto di illuminazione nel suo complesso, è progettato nel rispetto delle disposizioni di cui al REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" e nel rispetto delle norme UNI EN 12464. In particolare, l'illuminazione perimetrale è progettata tenendo conto delle esigenze minime di illuminazione affinché la stessa sia adeguata ed al contempo rispettosa delle prescrizioni inerenti l'inquinamento luminoso e l'illuminazione molesta.

4. SPECIFICHE TECNICHE OPERE ELETTRICHE E STRUTTURALI

4.1 PREMESSA

La presente descrizione delle opere da realizzare in oggetto, ha lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

In particolare tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere, (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisionali ed accorgimenti necessari per il rispetto della Sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere provvederà la direzione lavori a decidere in fase esecutiva. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali, dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvivasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Impresa dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate più sotto riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte come da norme CEI.

4.2 ALLESTIMENTO CANTIERE

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata recinzione con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Si individuerà una zona di sosta e carico/scarico per gli automezzi. Verrà disposta la adeguata cartellonistica di cantiere. Allestire e mantenere in efficienza per tutta la durata del cantiere una baracca per tecnici e operai e servizio igienico aerato e riscaldato, compresi tutti gli allacciamenti ed altre opere provvisionali. Nello spazio destinato a cantiere dovrà trovare spazio il locale da destinare a locali per tecnici ed operai ed i servizi igienici. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

4.3 SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino a terreno stabile e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa stessa, unica responsabile della stabilità delle costruzioni appaltate, sia da parte della Direzione Lavori che dovrà approvare pure il carico unitario massimo a cui il terreno può essere sottoposto. Per le opere di fondazione sono previsti degli scavi in sezione obbligata da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui. Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare franamenti in relazione alla natura del terreno ed alla presenza di altri manufatti con scarpe, armature, puntellamenti, etc., senza alcun diritto a maggiori compensi anche nell'eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreni di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi, o con rocce affioranti, anche parzialmente da demolire per far luogo alle fondazioni alle quote di progetto. I materiali ricavati dagli scavi dovranno essere trasportati a pubblica discarica ad eccezione di quelli eventualmente necessari per effettuare i riporti.

4.4 RILEVATI E RINTERRI

L'Impresa dovrà procedere a sua cura e spese alla formazione di rilevati o qualunque opera di rinterro fino al raggiungimento delle quote da progetto o dalla Direzione Lavori. Si impiegheranno materie provenienti dagli scavi se di idonea qualità.

4.5 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CIRCUITI

Cavi e conduttori:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il

colore blu chiaro e con il bicolore gialloverde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c)sezioni minime e cadute di tensione ammesse

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024.

d) sezione minima dei conduttori neutri

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm². Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore al valore ottenuto con la formula:

$$S_p = \sqrt{\frac{I^2 t}{K}}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm²).

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).

K = coefficiente il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8/5.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalla Tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64- 8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

4.6 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

SEZIONE DEL CONDUTTORE DI FASE CHE ALIMENTA LA MACCHINA O L'APPARECCHIO	CONDUTTORE DI PROTEZIONE FACENTE PARTE DELLO STESSO CAVO O INFILATO NELLO STESSO TUBO DEL CONDUTTORE DI FASE	CONDUTTORE DI PROTEZIONE NON FACENTE PARTE DELLO STESSO CAVO E NON INFILATO NELLO STESSO TUBO DEL CONDUTTORE DI FASE
mm ²	mm ²	mm ²
≤16	Sezione del conduttore	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
>16 e ≤35	16	16
>35	Metà della sezione del conduttore di fase	Metà della sezione del conduttore di fase

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme CEI EN 60332. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

4.7 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione come specificata nel relativo articolo con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima in mm ²	
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (rame)	16 (ferro-zinco)
Non protetto contro la corrosione	25 (rame)	50 (ferro-zinco)
Protetto meccanicamente	norme CEI 64-8/5 art.543.1	

4.8 CANALIZZAZIONI

A meno di installazioni volanti, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, ecc.

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento. 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 interno non deve essere inferiore a 16 mm.

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 con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. 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 a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nelle Tabelle seguenti.

4.9 NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI

CAVI							
TIPO	NUMERO	1,5	2,5	4	6	10	
Cavo unipolare PVA (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
	2	16	20	20	25	32	
	3	16	20	25	32	32	
	4	20	20	25	32	32	
	5	20	25	25	32	40	
	6	20	25	32	32	40	
	7	20	25	32	32	40	
	8	25	32	32	40	50	
	9	25	32	32	40	50	
Cavo multipolare PVC	Bipolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	40	50	50	-
	Tripolare	1	16	20	25	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	50	50	-	-
	Quadripolare	1	25	25	32	32	50
		2	40	50	50	63	-
		3	40	50	50	-	-

4.10 NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI RIGIDI

CAVI							
TIPO	NUMERO	1,5	2,5	4	6	10	
Cavo unipolare PVA (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
	2	16	20	20	25	25	
	3	16	20	20	32	32	
	4	16	20	20	32	32	
	5	20	20	20	32	32	
	6	20	20	25	32	40	
	7	20	20	25	32	40	
	8	25	32	32	40	50	
	9	25	32	32	40	50	
Cavo multipolare PVC	Bipolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	40	50	50	-
	Tripolare	1	16	20	25	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	50	50	-	-

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a surriscaldamento, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Canalette porta cavi

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI EN 50085-2-1. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applica la norma CEI EN 50085-2-2. La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20. Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8. Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti. I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

4.11 TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 61386-22. Essi devono essere inseriti nelle scatole, preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione. La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è, in genere, possibile apportare sostanziali modifiche, né in fabbrica, né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori, necessarie per le discese alle tramezze, che si monteranno in un secondo tempo, a getti avvenuti.

4.12 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI SOTTO GUAINA

IN TUBI INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, qualora necessario, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm sul quale si dovrà distendere il cavidotto corrugato pesante a doppia parete liscia internamente del tipo pesante con resistenza allo schiacciamento 750N;
- si dovrà, quindi, ricoprire mediante magrone di cls per tutto il tracciato;

La profondità di posa dovrà essere almeno 0,8 m, secondo le norme CEI 11-17 art. 2.3.11.

IN CUNICOLI PRATICABILI

Si dovrà assicurare un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, e sarà altresì di competenza della Ditta soddisfare a tutto il fabbisogno di cavidotti, canalette, passaggi, brecce, cunicoli, mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo. Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito, di massima, intorno a 70 cm. In particolare, le parti in acciaio debbono essere zincate a caldo. Ogni 150/200 m di percorso, i cavi dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

IN TUBAZIONI A PARETE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili con i dovuti adattamenti. Per la posa interrata delle tubazioni non idonee a proteggere meccanicamente i cavi, valgono le prescrizioni precedenti circa l'interramento dei cavi elettrici, le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro, ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti con chiusino in ghisa carrabile sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare, come da elaborato grafico. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa, se in rettilineo;
- ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

4.13 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso complesso deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili e altre tubazioni entranti, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

4.14 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

Tra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando: macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

4.15 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti (come da elaborato grafico) causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433. In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b < I_n < I_z$, $I_f = 1,45 I_z$. La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I_q < I_{Ks2} \text{ conforme alle norme CEI 64-8, art. 434.}$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

4.16 IMPIANTO FOTOVOLTAICO GRID-CONNECTED

Il presente articolo descrive dettagliatamente il generatore fotovoltaico in ciascuna delle sue parti.

O) MODULO FOTOVOLTAICO

Modulo fotovoltaico in silicio monocristallino marca CANADIANSOLAR, modello HiKu6 Mono CS6Y-590MS della potenza nominale di 590 Wp cadauno riferita alle STC 1000 W/m², 25°C, AM 1,5, con superficie anteriore in vetro temperato da 3,2 mm. Incapsulamento delle celle in EVA, cornice in alluminio anodizzato, completi di scatole di giunzione precablata e avente grado di protezione IP68 e provviste di diodi di by-pass.

P) CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza elettrica: 590 Wp (+5%) a 1000 W/m², 25° C, AM 1,5

Cella celle fotovoltaiche in silicio monocristallino

Numero di celle e connessioni 156 in serie

Tensione di circuito aperto 53,6 V

Tensione alla massima potenza 44,6 V

Corrente di corto circuito 13,97 A

Corrente alla massima potenza 13,23 A

Efficienza del modulo 21,3 %

Q) CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni 2438x1135x35mm

Peso 31.0 kg

R) CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Temperatura di utilizzo - 40°C + 85°C

S) CERTIFICAZIONI PRINCIPALI

- CEI-EN 61215
- Conformità CE
- Certificazioni TUV
- Garanzia 10 anni sul prodotto di lavorazione e 25 anni sulla potenza

T) ULTERIORE DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE:

Dichiarazione fornita dal costruttore dei moduli indicante i numeri di matricola di ogni modulo fotovoltaico ed il tabulato indicante il numero di matricola e la potenza da essi effettivamente erogata. Non saranno accettati i moduli fotovoltaici in assenza di tale dichiarazione.

U) CONFIGURAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO avrà una potenza elettrica nominale pari a 50,62 MWp quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 8 campi fotovoltaici distribuiti geograficamente in 2 aree (Area 1 ed Area 2) ed associati ad altrettante Cabine di Trasformazione. Il generatore fotovoltaico associato a ciascun campo fotovoltaico, dunque il generatore fotovoltaico complessivo, è stato progettato prevedendo l'impiego della tecnologia dei sistemi di inseguimento solare di tipo monoassiale (tracker monoassiali) con asse longitudinale del singolo tracker parallelo all'asse NORD-SUD ed inseguimento EST-OVEST mediante variazione, durante le ore di soleggiamento, dell'angolo Tilt di inclinazione della superficie captante rispetto al piano orizzontale.

E' previsto l'utilizzo di tracker monoassiali prodotti dalla SOLTIGUA, modello iTracker, nelle diverse configurazioni iT78 da 78 moduli fotovoltaici che saranno del tipo in silicio monocristallino marca CANADIAN SOLAR, modello HiKu6 Mono della potenza nominale di 590 Wp cadauno, iT52 da 52 moduli fotovoltaici ed iT26 da 26 moduli fotovoltaici (iT26E ed iT26I a seconda che siano previsti in zone esterne o interne rispetto ai campi fotovoltaici).

I moduli fotovoltaici saranno collegati in serie elettrica a formare stringhe da n. 26 moduli e pertanto su ciascun tracker iT78 saranno installate e realizzate n. 3 stringhe elettriche, su ciascun tracker iT52 saranno installate e realizzate n. 2 stringhe elettriche e su ciascun tracker iT26 sarà installata e realizzata n. 1 stringa elettrica. La conversione dalla c.c. in BT alla c.a. in BT avverrà impiegando inverter di stringa outdoor marca SUNGROW, modello SG250HX opportunamente dislocati in campo, ciascuno dei quali riceverà in ingresso n. 20 stringhe nella quasi totalità dei casi, tranne che in due casi per i quali, stanti le esigenze di dislocazione dei tracker e le diverse combinazioni di tracker installati come da layout di progetto, è stato necessario prevedere un numero di ingressi pari a 12 e a 8 rispettivamente.

La trasformazione dalla BT in c.a. a 400 V alla MT in c.a. a 30 kV avverrà grazie ad apposite Cabine di Trasformazione (CT) del tipo Smart Transformer Station (STS) prodotte da HUAWEI e precisamente delle due tipologie STS-6000K ed STS-2500K le quali sono state scelte ed associate ai diversi campi fotovoltaici in funzione delle esigenze di progetto, con particolare riferimento al posizionamento dei tracker come da layout. In particolare, per le n. 6 Cabine di Trasformazione del tipo STS-6000K è stato previsto un numero di ingressi compreso tra 20 e 26 e pari, in ciascun caso, al numero di uscite da altrettanti inverter. Per ciascuna delle due restanti Cabine di Trasformazione del tipo STS-2500K, è stato invece previsto un numero di ingressi pari a 12, coincidente con il numero di uscite da altrettanti inverter.

L'impianto sarà collegato alla rete di distribuzione nazionale e cederà la propria energia in "grid parity", cioè non graverà in alcuna maniera sulla collettività mediante la concessione di contributi. L'investimento sostenuto per la realizzazione dell'impianto sarà ripagato interamente mediante la vendita dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

L'impianto sarà costituito da un totale di 85.800 moduli fotovoltaici per una conseguente potenza di picco pari a 50,62 MWp.

4.17 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

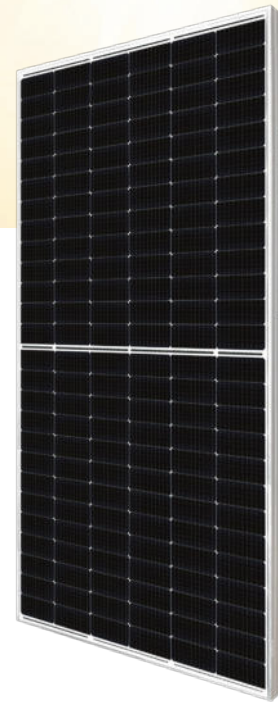
Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI in lingua italiana.

4.18 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In caso di installazione di quadri in resina isolante, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C. I quadri devono in tal caso, essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 55; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

4.19 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione, per il tramite della Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. L'appaltatore non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Amministrazione provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.



HiKu6 Mono

570 W ~ 590 W

CS6Y-570 | 575 | 580 | 585 | 590MS

MORE POWER



Module power up to 590 W
Module efficiency up to 21.3 %



Lower LCOE & BOS cost,
cost effective product for utility power plant



Comprehensive LID / LeTID mitigation
technology, up to 50% lower degradation



Compatible with mainstream trackers



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

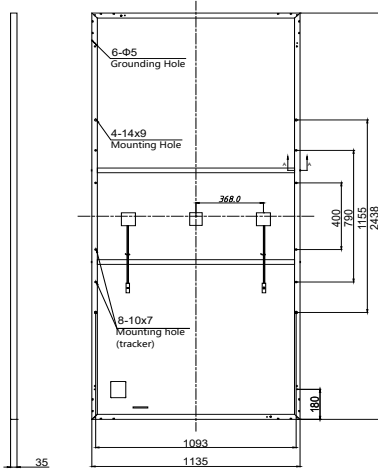
PRODUCT CERTIFICATES*

* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Canadian Solar sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

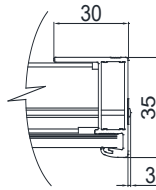
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

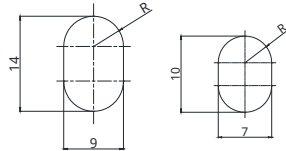
Rear View



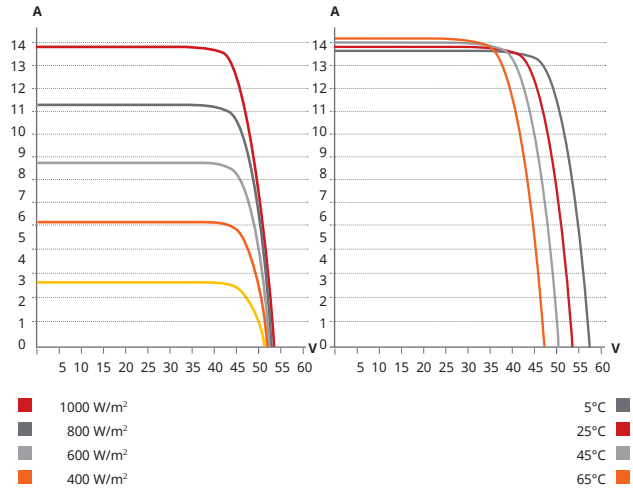
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS6Y-580MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6Y	570MS	575MS	580MS	585MS	590MS
Nominal Max. Power (Pmax)	570 W	575 W	580 W	585 W	590 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	43.8 V	44.0 V	44.2 V	44.4 V	44.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.02 A	13.07 A	13.13 A	13.18 A	13.23 A
Open Circuit Voltage (Voc)	52.8 V	53.0 V	53.2 V	53.4 V	53.6 V
Short Circuit Current (Isc)	13.77 A	13.82 A	13.87 A	13.92 A	13.97 A
Module Efficiency	20.6%	20.8%	21.0%	21.1%	21.3%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C				
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)				
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730) or CLASS C (IEC 61730)				
Max. Series Fuse Rating	25 A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ + 10 W				

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6Y	570MS	575MS	580MS	585MS	590MS
Nominal Max. Power (Pmax)	425 W	429 W	433 W	436 W	440 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.8 V	41.0 V	41.2 V	41.4 V	41.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.42 A	10.47 A	10.51 A	10.54 A	10.58 A
Open Circuit Voltage (Voc)	49.7 V	49.9 V	50.1 V	50.2 V	50.4 V
Short Circuit Current (Isc)	11.11 A	11.15 A	11.19 A	11.23 A	11.27 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m²-spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	156 [2 x (13 x 6)]
Dimensions	2438 x 1135 x 35 mm (96.0 x 44.7 x 1.38 in)
Weight	31.0 kg (68.3 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, 2 crossbars enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	400 mm (15.7 in) (+) / 280 mm (11.0 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	540 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.35 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.27 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CANADIAN SOLAR INC.

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.canadiansolar.com, support@canadiansolar.com

SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

SUNGROW

Clean power for all



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

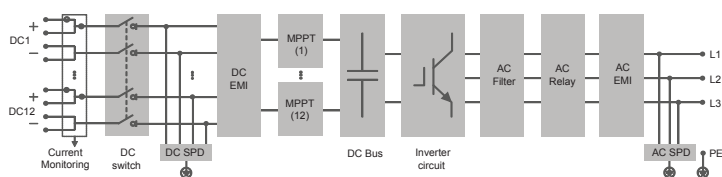
LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

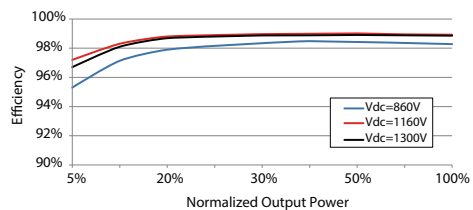
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A *12
Max. DC short-circuit current	50 A *12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud





soltiguaTM
solar tracking since 2007

Intelligent Solar Tracking since 2007

ComPres v3.8 – 2020/12

100+ years of reliable innovation

Founded in 1908, Italian company Soltigua develops solar tracking solutions since 2007.

Soltigua's cutting-edge product portfolio includes:



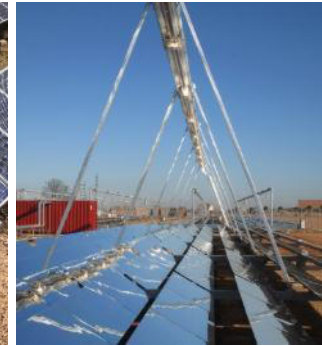
iTracker
1-axis
PV tracker



BiTracker
Bifacial 1-axis
PV tracker



iTracker Duetto
Dual-row
1-axis tracker



FLT Series
Linear Fresnel
Solar Collector



PTMx Series
Parabolic Trough
Solar Collector

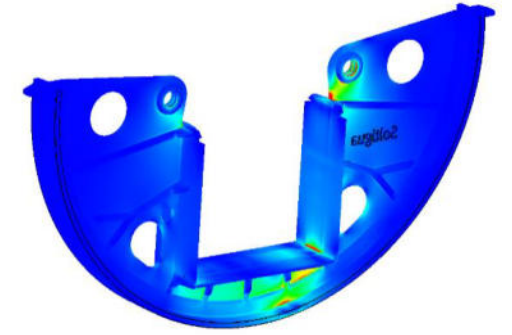
Soltigua is the only company worldwide offering all these technologies to the market.

World Class R&D for advanced engineering



Fraunhofer ISE (D)

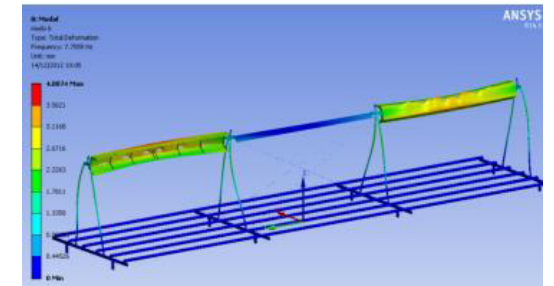
Building on its innovation drive, Soltigua invested 16M€+ in solar R&D and developed prestigious partnerships with leading solar research institutions.



Solar innovation encompasses all its technologies addressing mechanical, electrical and software engineering:

- **Advanced 3D modeling** for product development
- **FEM calculations** are used to ensure compliance to international standards
- **Wind tunnel testing** is used to determine relevant wind loads
- **International certification** is available for all products
- **Lab & field tests** are continuously performed to validate design concepts (e.g. for wind , sand abrasion, corrosion etc..)

The quality of Soltigua's research is documented by its patents and by its participation in 10 European research projects (FP7 and Horizon 2020).



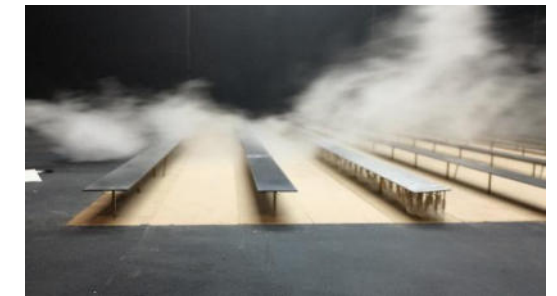
DLR- German Aerospace Center (D)



ENEA (IT)



IFI (D)



Quality-Driven Manufacturing



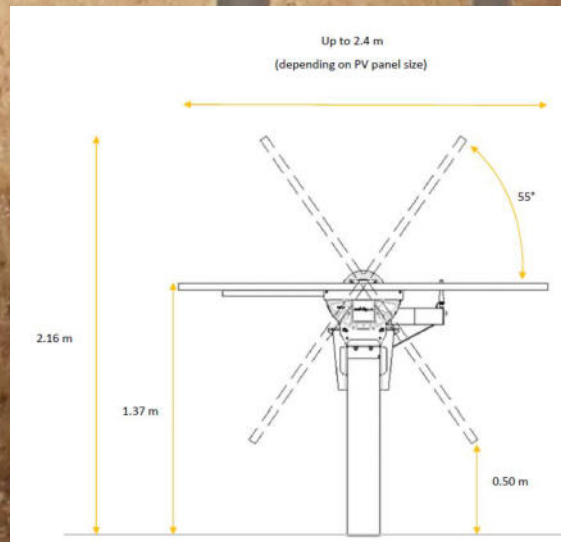
- Manufacturing capacity > 500 MWp/year
- Production facilities: 15'000+ m² covered and 20'000+ m² open storage area
- ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 certified





iTracker™ main features

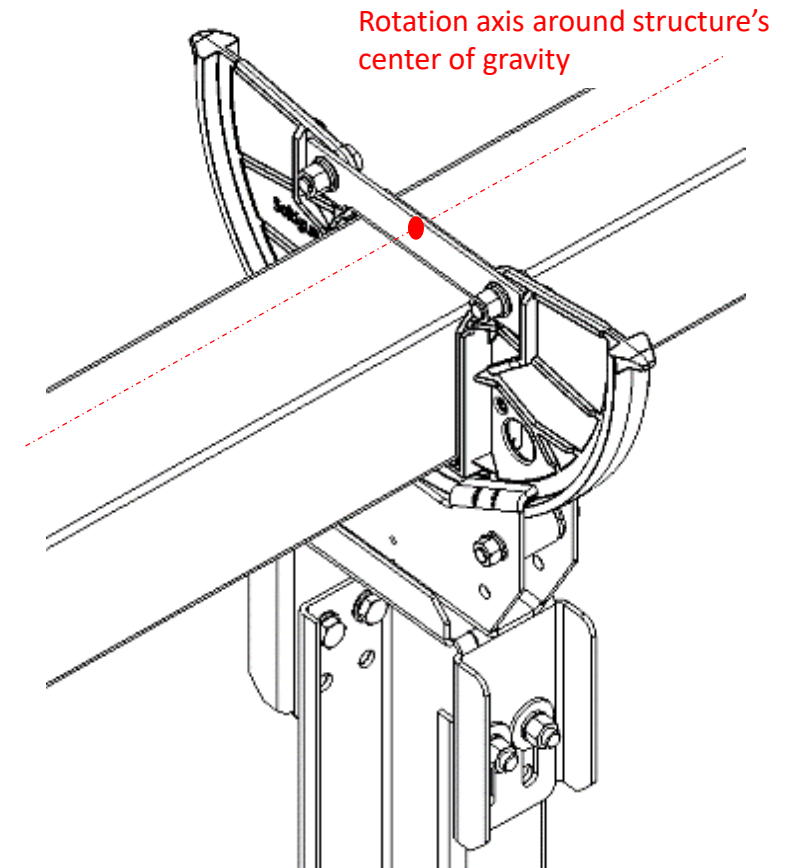
- **Single-row tracking with slew drive:** no tracker mechanical components in the corridors between tables
- **User friendly size:** 1Portrait to simplify installation and O&M. Rotation range = $\pm 55^\circ$ (opt. $\pm 60^\circ$); max. N-S slope = 15% (opt. 20%)
- **Patented bearing with balanced design:** improved mechanical accuracy and reduced components wear
- **Minimum maintenance (only slew drive, every 5 yrs)** to minimize O&M costs
- **Individual row 3-D backtracking algorithm**
- **Wireless communication** with innovative sub-GHz protocol
- **Self-powered** with dedicated PV-module
- **Wind tunnel tested** in Germany and USA
- **On-board NFC tag** as interface for **Soltigua's iTracker App** for quick commissioning and field monitoring
- **IEC 62817** certified by accredited laboratory
- **CE marked** according to Machinery Directive 2006/42/CE



Patented balanced bearing → minimize power consumption

Soltigua developed and patented a specific tracker bearing, which entails the following advantages:

- The rotating structure is balanced, i.e. it rotates around its center of gravity => lower deformation, lower power consumption, lower component wear
- It has a high embedded damping factor => it is possible not to install dampers, which have a difficult maintenance, but with an equivalent damping ratio
- It allows to have a continuous table => maximum project power density



Patented balanced bearing → Largest installation tolerances

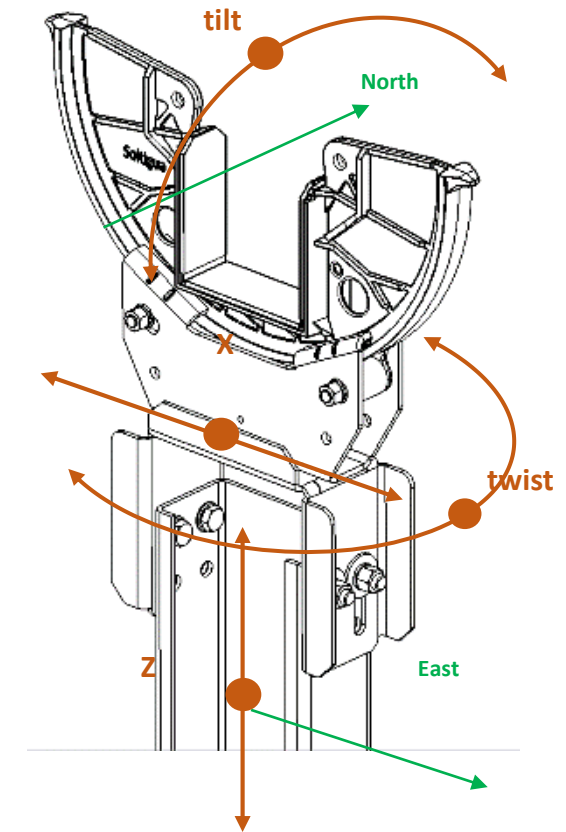
Building on its long-lasting experience in tracing technologies, Soltigua developed iTracker taking into account possible installation errors and ease of installation, in order to facilitate its installation.

Feature	iTracker	Benchmark
Vertical tolerance (Z)	±45 mm	±20 mm
Transversal tolerance (X)	±25 mm	±20 mm
Longitudinal tolerance (Y)	±50 mm	±35 mm
Tilt	8°	2°
Twist	15°	5°
Maximum ground slope (North-South)	±8° (15%)	±3°
Maximum ground slope (East-West)	Unlimited	Unlimited

- Minimized site repairs/modifications
- Minimized ground works



- lower installation costs
- no delays in project timeline
- easier project management



iTracker installation tolerances

Wind tunnel tested → tilted stow, no risk of galloping

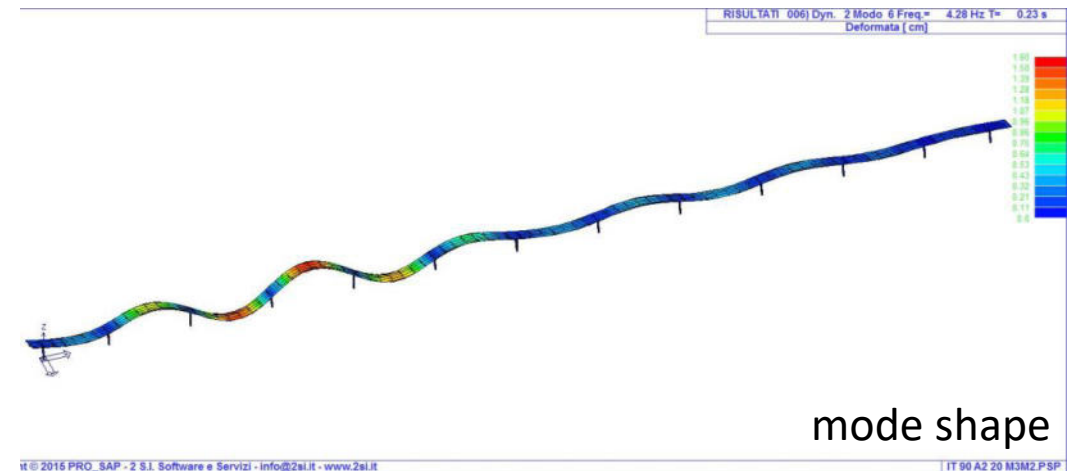
iTracker is designed according to Eurocodes load combinations, considering:

- Dead loads (Own and PV modules weight);
- Variable loads (wind; snow; earthquake up to 0.5g horizontal and 0.9x0.5g vertical).

Soltigua commissioned a dedicated **WIND TUNNEL STUDY** in Germany, at I.F.I, the Aerodynamic Institute of Aachen, to test the wind effect on PV tracker in several conditions (position in the array, ground cover ratio, tilt angle, wind direction).

The tests resulted in an optimized design of the structure which is safe to wind instability and galloping.

All loads are used in Finite Element Analysis (FEA)



Sub-GHz wireless architecture → fast response & low power consumption

Soltigua's new IOT-based solution has several benefits versus existing solutions:

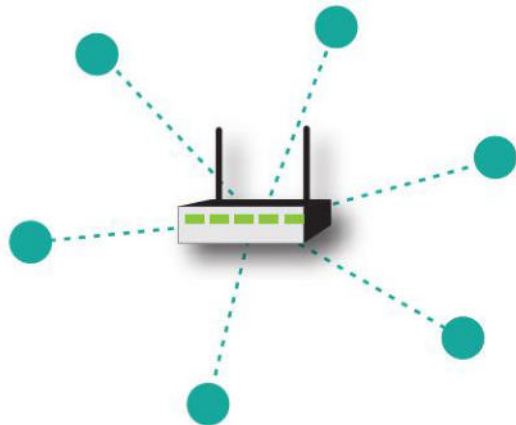
- **Long range** (a few hundred meters) and **low power consumption** (17 mA in std-by operations, 8 mA during night time)
- Less noise and **better reach** in areas with signal reflections interferences (metal structures, walls,...)

As a result, a **star topology** can be developed vs a complicated mesh architecture:

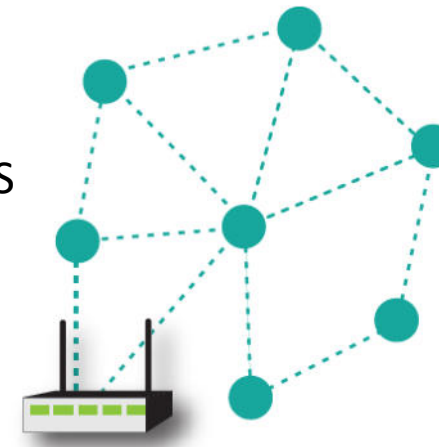
- **Less Control Units** (up to 1000 nodes per Control Unit vs a typical number of 100)
- **Faster response** to alarms – such as high wind - thanks to direct communication between nodes and C.U. and **broadcast messages**
- Faster commissioning and simpler maintenance thanks to **NFC App** for configuration and field supervision
- Reduced power consumption for **longer battery lifetime**

SOLTIGUA'S
SOLUTION


Sub-1GHz



EXISTING
SOLUTIONS



Proprietary NFC Mobile App → maximum user friendliness

Soltigua's proprietary iTracker App for mobile phone simplifies and speeds-up the commissioning activities. With a couple of clicks and the NFC tag integrated in our controller, the user can:

- Download the project-specific radio configuration in each node
 - Initialize the angle for the embedded inclinometer
- This activity can therefore be performed by any technician



Soltigua: anyone - with mobile phone - few seconds



Competition: specialized technician - with computer - some minutes

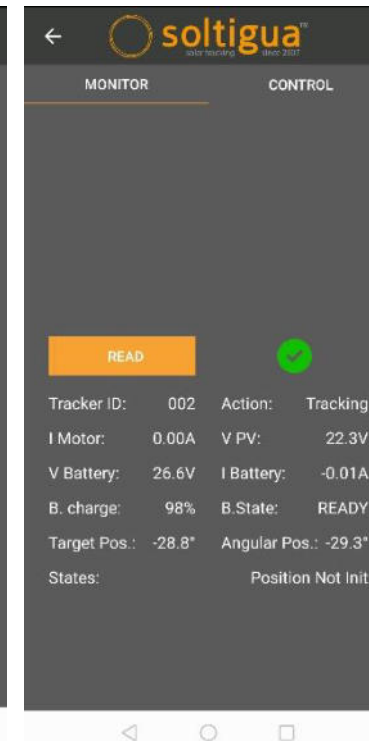
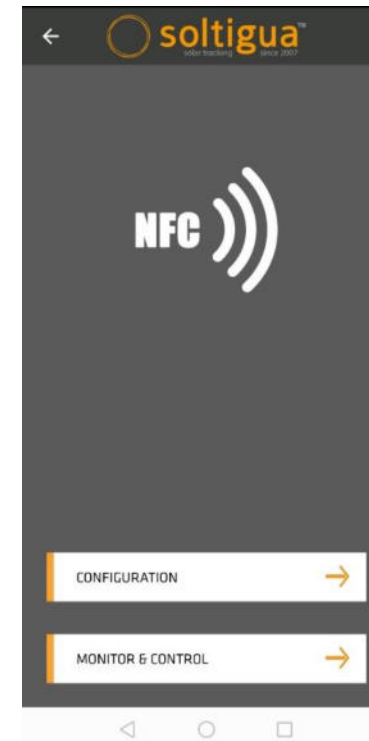
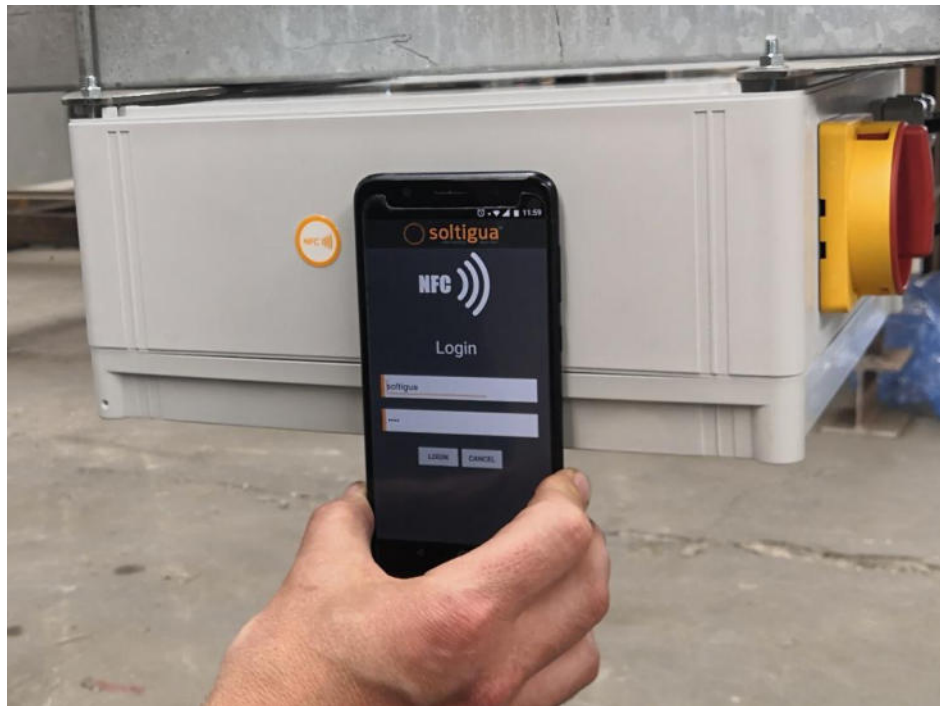


Proprietary NFC Mobile App → maximum user friendliness

The same App can be used and remote control in the field for any activity:

- Rotation of the tracker to a specific position (e.g. to replace some PV modules)
- Monitor the operational parameters of the drive and the controller (battery charge, current absorption, angular position,..)

→ Maximum O&M speed



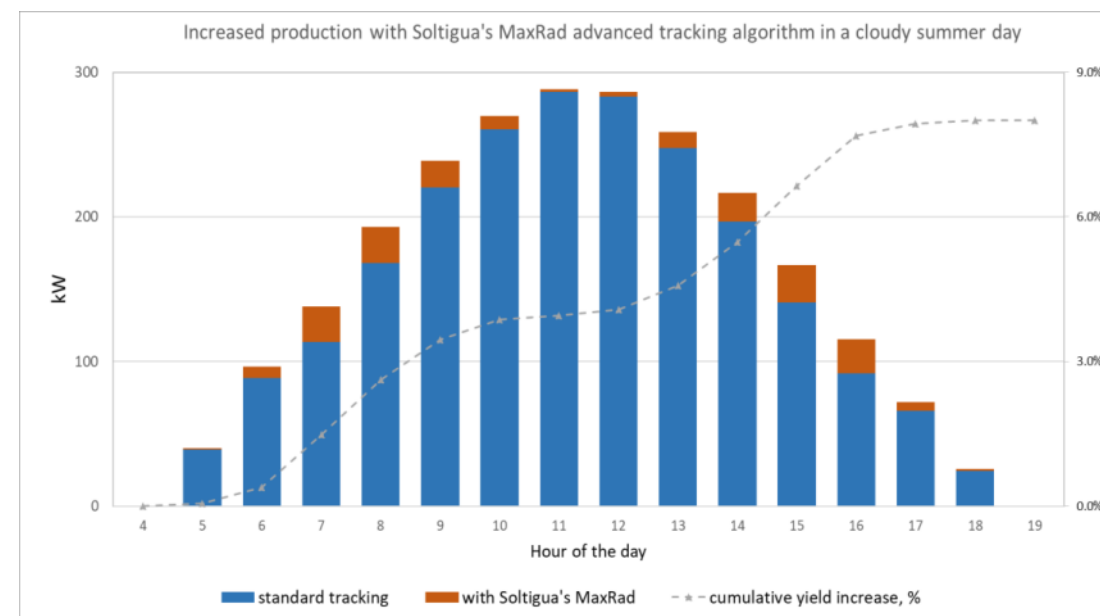
SolControl software (incl. MaxRad[®] algorithm): maximizing the revenues

Maximizing the plant yield is the target of every asset owner. Soltigua's SolControl is key to reach this target:

- It integrates **3D backtracking**, which accounts for all actual site irregularities, rather than theoretical design parameters.
- Its **MaxRad** feature (optional) is a new routine which optimizes the plant performance during cloudy periods, when the diffuse component of the radiation dominates. By changing the tracking angle to a more horizontal position, the trackers can capture the additional radiation available in the sky.

In locations like central Europe, the additional power output can be greater than 1%, boosting the solar revenues

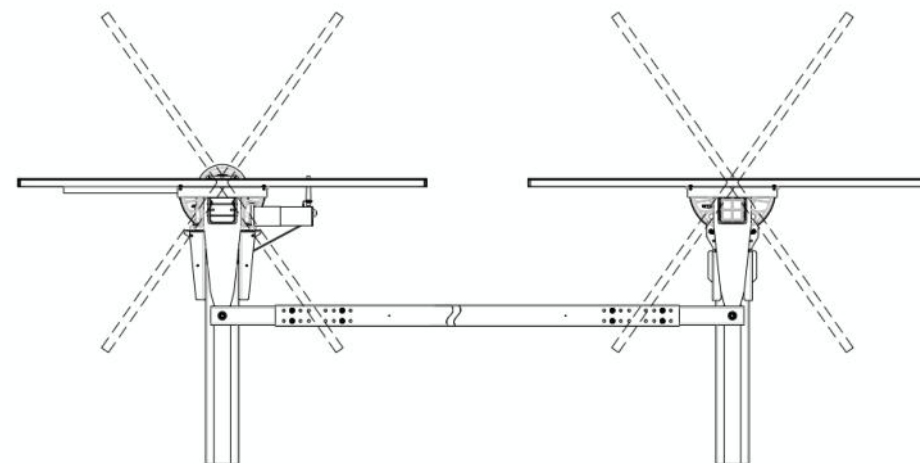
- Additional features include:
 - Local and remote connection for plant monitoring
 - Integration with plant SCADA
 - Mobile webapp for access for maximum portability and accessibility
 - Optional Alert-SMS sending service for prompt intervention



iTracker™ DUETTO



- **Double-row 1P tracker with slew drive:** no tracker mechanical components in the corridors between tables
- **Includes all the innovative features of iTracker**
- **Up to 120 modules per drive and controller**
- **Shorter length to fit irregular plots and undulating terrains** (Rotation range = $\pm 55^\circ$ ($\pm 60^\circ$ optional); maximum N-S slope = 15%)
- **IEC 62817** certified by accredited laboratory



Certificate no.
20412-1-CER

International project experience

Spain



Morocco



Chile



Argentina



Turkey



Jordan



Saudi Arabia



Tunisia



Selected project examples



Ukraine – 33 MWp, PV trackers

Selected project examples



Turkey – 25 MWp, PV trackers

Selected project examples



Turkey – 15 MWp , PV trackers



Hungary – 11 MWp, PV trackers

Selected project examples



Turkey – 16 MWp , PV trackers

Selected project examples



Argentina – 8 MWp, PV trackers



Israel – 7 MWp, PV trackers

Selected project examples



Tunisia – PTMx - Power generation



Morocco – FLT - Power generation

Selected project examples



Romania – PTMx - Largest solar cooling system in Europe

Selected project examples



Italy - Industrial process heat



Chile - Industrial process heat



iTracker-WL: catching all the sun

iTracker WL – the intelligent tracker – maximizes the output of your PV power plant, thanks to its all-around performance and Soltigua's customer-tailored solutions



Track and field: iTracker-WL's decathlon

"The decathlon includes ten separate events and they all matter. You can't work on just one of them."

Dan O'Brien - Olympic gold medal



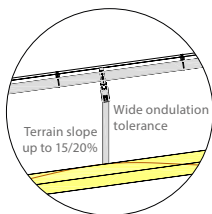
Track Horizontal single-axis trackers increase the performance of PV power plants by up to 30% with a limited increase of the investment. By following the sun throughout the day PV trackers maximise power generation. They also better match the grid demand profile, which peaks in the afternoon, and contribute to a smarter and more sustainable energy system.

Field To maximize the actual PV output in the field, trackers must deliver on several dimensions during all phases of the PV project life: design, installation, operation and maintenance. Challenges range from field configuration to need for local content, from local labour skills to weather conditions, from budgetary constraints all the way down to asset management for a long lifespan.

iTracker's decathlon Effective tracker performance requires all-around achievements and attention to detail, like a decathlete, who prepares for multiple challenges at the same time. This is iTracker's intelligence: delivering everywhere it matters!

01 Site Adaptability

The most flexible tracker on the market



- North South slopes up to 15/20%; wide terrain undulation tolerance
- Independent row tracking enables more flexible layouts
- Alignment is possible in any direction to adapt to site constraints
- Project-optimized tracker design

02 Wind Management

Holistic approach to wind loads



- Wind tunnel tested, including dynamic analysis
- Intelligent stowing position along the array avoids wind galloping
- Soltigua's patented bearing concept includes a torsional limiter
- An embedded damping factor avoids the addition of external dampers



03 Outdoor Resistance Ready for the harshest environment



- Patented rolling bearing outperforms the sliding one against dust
- IP 65 slew drive and IP66 tracker panel against moisture, dust and molten salt
- Broad range of working temperatures from -20°C to +50°C
- HDG metal structure and components with advanced coatings (Zn-Al-Mg)

04 Wireless Operation Sub GHz radio architecture for optimal results



- Long range communication (250m)
- Low power consumption and long life batteries (up to 5+ days of autonomy)
- Dedicated PV module for battery charge
- Broadcast messages for rapid communication to trackers

05 Endurance & Reliability Designed and field tested for 50-year service



- Patented balanced design reduces mechanical stress on structure and motor
- Proprietary rugged printed control board can resist temperatures from -20° to +80°C
- Drive and bearing components tested on the field for an equivalent 50-year service
- Optional wide charging-range rugged Li-FeO4 batteries

06 Advanced Design Integrated mechanical engineering



- Tracking precision, balanced design and broad rotation range increase yield by up to 1,5%
- Engineering platform leverages Soltigua's experience in complex CSP collectors
- 3D CAD modelling enables rapid virtual prototyping and in depth analysis
- FEM (Finite Elements) analysis performed for various load cases on critical components



07 Intelligent Monitoring **Monitoring tailored to specific customer needs**



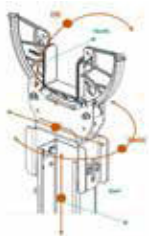
- Individual monitoring and control of each tracker
- Soltigua's cloud-based SCADA shows solar array status at a glance, in an intuitive manner
- Single tracker status can also be detected, including warnings and alerts
- Real time and historical data available

08 Minimized O&M **Minimized operating cost for the pv array**



- Proprietary NFC app to support fast commissioning and seamless O&M
- Maintenance position can be set tracker by tracker
- Simplified cleaning and vegetation management: no obstacles between rows
- Continuous table is already optimized for autonomous robot cleaning

09 Ease of installation **Fast, simple and user friendly installation**



- Highest installation tolerances on the market avoid repair work at construction site
- No specialized tool is required during installation: no welding, no drilling
- Installation manual available to partners and clients
- Installation courses in Soltigua's headquarters and on project sites
- Few bolt types to simplify installation

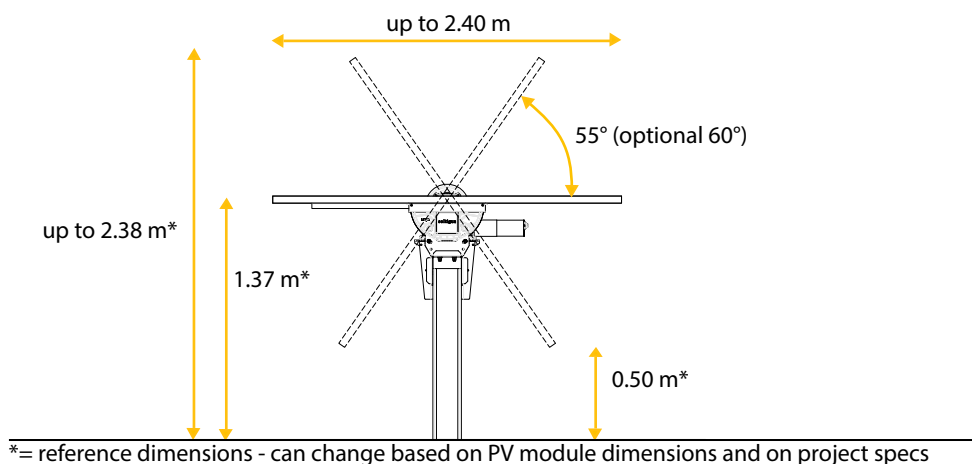
10 Certified Quality **100% compliant to state-of-the-art standards**



- CE marked according to the Machinery Directive 2006/42/UE
- Structural design compliant with Eurocodes EN 1991-1-1, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4
- Electrical design as per EU Directives 2014/35/UE (LV) and 2014/30/UE (EMC)
- Certified by TUV Sud according to ISO 9001:2015 and 14001:2015
- IEC 62817:2014 certified

Technical features

Tracking type	Independent single axis horizontal tracker; Any tracker alignment possible (ideally along North-South direction);
Tracking algorithm	Accurate astronomical formulas; tracking precision = 1.0°. Individually customized 3D backtracking to follow terrain undulations
Rotation range	Standard: $\pm 55^\circ$; optional $\pm 60^\circ$ also available
Ground cover ratio	Freely configurable by customer (between 34% and 50%)
PV Module compatibility	Framed modules; all major brands
Module mount	1 module portrait; 2 modules landscape
Drive system	1 Independent slew drive per tracker
Peak power per tracker	Up to 45 kWp per tracker (with 500Wp modules)
N° of Module per tracker	Up to 90 72-cell modules (1500 V)
PV array voltage	1000 V or 1500 V
Power supply	Self powered with dedicated small PV module and Li-FePO ₄ battery
Communication	Soltigua wireless radio network or dedicated RS485 serial communication
Monitoring	Local control via SCADA; remote control available
Foundation type	Standard: driven piles; compatible also with: shallow foundation (concrete blocks); ground screws
Wind resistance (Eurocodes)	In operation: up to 80 km/h in any position; Stow position: up to 200+ km/h in stow position
Snow resistance	Up to 1'500 N/m ² ; depending on tracker version
Tracker stowing time	≤ 6 min; 3.5 min on average
Installation tolerances	North South: ± 50 mm; East-West: ± 40 mm standard pile; ± 28 mm drive pile; Height tolerance: ± 45 mm; Pile tilt: $\pm 1^\circ$; Twist: 15°
Ground slope	Max 15% slope in longitudinal direction (North- South); optional max 20% also available Any slope in transversal direction (East-West) [max 70% local slope for rotation clearance] Local deviation from theoretical ground profile is ± 150 mm
Installation method	Engineered for fast and easy assembly; no welding nor drilling required on site
Materials	HDG and ZM construction steel; maintenance free bearings; triennial maintenance for slew drive
Certifications/Compliance	CE 2006/42/UE; Eurocodes EN1991-1-1/3/4; LV 2014/35/UE; EMC 2014/30/UE ; ISO 9001-2015 and ISO 14001-2015; IEC 62817:2017
Warranty	Structure: 10 years; Drive, batteries and electronics: 5 years; Corrosion: 30 years in C2 atmospheric environment; Warranty extension available
Earthing	The rotating structure is connected to the ground through its drive pile



Dedicated global service



Project engineering - Tailored to the needs of each individual plant

- Choice of optimal trackers based on project features (PV modules, land, wind etc.)
- Detailed layout development already during proposal
- Optimization during basic engineering



Scope of supply - Flexible battery limits for goods and services

- On-site presence adapted to customer preference: from simple supervision to full turn-key
- If wished, selected structural components can be sourced locally by the client



Project management - Reliable network across 4 continents

- 100+ year of cumulative experience in project management
- Extensive network of local partners for seamless client service
- Projects successfully delivered and commissioned across 4 continents



Post sale assistance - Guaranteed support - online and onsite

- 99% availability guarantee included as sales contract standard
- Suitable stock of spare parts supplied and maintained available on site
- Remote monitoring service available upon request



Training - Supporting continuous learning during the entire life of the plant

- Dedicated courses at Soltigua's headquarters for construction partners
- On-site sessions during erection and commissioning phase
- Comprehensive manuals for detailed reference during O&M

A unique product portfolio



Soltigua is the only PV tracker supplier with a 10-year experience in engineering and manufacturing concentrating collectors for solar heat up to 320°C. By manufacturing both parabolic troughs and Fresnel collectors, Soltigua can offer the most suitable solution to any solar thermal installation.

For more information and quotes write to sales@soltigua.com



Via Roma, 54 - 47035 Gambettola (FC) - Italy
Tel. +39 0547 52600 - Fax +39 0547 52756
sales@soltigua.com - www.soltigua.com



Technical specifications

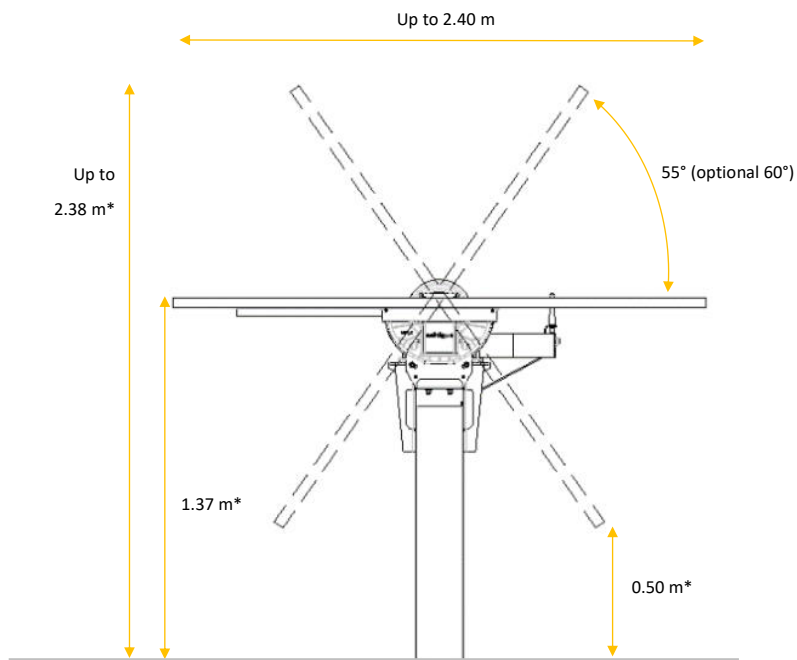
version: iTracker WL

Summary

1. Mechanical features.....	2
2. Structural characteristics	4
3. Control system	4
2.1 Overview.....	4
2.2 I&C Wireless architecture	5
2.3 Self powered Features and components	6
2.4 Monitoring.....	8

1. Mechanical features

iTracker™ is a horizontal single axis, single row PV tracker and It's designed to accommodate 1 PV module in portrait or 2 PV modules in landscape configuration. The following drawing shows iTracker's main dimensions.



iTracker WL's main dimensions

**= reference dimensions - can change based on PV module dimensions and on project specs*

Innovation lies in Soltigua's **bearing solution** which allows a swing rotation around a virtual rotation axis, which corresponds to the center-of-mass of the rotating components.

This **balanced system** concept entails several advantages:

- It avoids tracking errors at the end of long trackers due to eccentricity;
- It minimizes power consumption for rotation;
- Thanks to the bearing high embedded damping factor, it reduces torsional vibrations, avoiding the need for dampers and reducing the risk of galloping.

The following table shows iTracker™ general features. The specific characteristics are defined for each project.

MAIN CHARACTERISTICS

Tracking type:	Independent single axis horizontal tracker; Any tracker alignment possible (ideally along North-South direction);
Tracking algorithm:	Accurate astronomical formulas; tracking precision = 1.0°. Individually customized 3D backtracking to follow terrain undulations
Rotation range:	Standard $\pm 55^\circ$; optional $\pm 60^\circ$ also available.
Ground cover ratio:	Freely configurable by customer (between 34% and 50%)
PV Module compatibility:	Framed modules; All major brands
Module mount:	1 module portrait; 2 modules landscape
Drive system:	1 independent slew drive per tracker
Peak power per tracker:	Up to 45 kWp per tracker (with 500Wp modules)
N° of Module per tracker:	Up to 90 72-cell modules (1500 V)
PV array voltage:	1000 V or 1500 V
Power supply:	Self-powered with dedicated small PV module and Li-FePO ₄ battery
Communication:	Soltigua wireless radio network
Monitoring:	Local control via SCADA; Remote control available
Foundation type:	Standard: driven piles; compatible also with: shallow foundation (concrete blocks); ground screws
Wind resistance (Eurocodes):	In operation: up to 80 km/h in any position; Stow position: up to 200+ km/h in stow position.
Snow resistance:	Up to 1'500 N/m ² ; depending on tracker version
Tracker stowing time:	≤ 6 min; 3.5 min on average
Installation tolerances:	North South: ± 40 mm; East-West: ± 40 mm standard pile; ± 28 mm drive pile; Height tolerance: ± 45 mm; Pile tilt: $\pm 1^\circ$; Twist: $\pm 7,5^\circ$
Ground slope:	Max 15% slope in longitudinal direction (North- South); optional max. 20% slope also available; Any slope in transversal direction (East-West) [max 70% local slope for rotation clearance]; Local deviation from theoretical ground profile is ± 150 mm.
Installation method:	Engineered for fast and easy assembly; no welding nor drilling required on site
Materials:	HDG, Z and ZM construction steel; maintenance free bearings; triennial maintenance for slew drive
Certifications / Compliance:	CE 2006/42/UE; Eurocodes EN1991-1-1/3/4; LV 2014/35/UE; EMC 2014/30/UE; ISO 9001-2015 and ISO 14001-2015; IEC 62817:2017
Warranty :	Structure: 10 years; Drive, batteries and electronics: 5 years; Corrosion: 30 years in C2 atmospheric environment; Warranty extension available.
Earthing :	The rotating structure is connected to the ground through its drive pile; PV modules frames are connected to the rotating structure with n.1 star washer for each module

2. Structural characteristics

iTrackerTM **support structure** is made of construction steel, and designed according to **Eurocodes standards**. Tracker structural components (torque tube, piles and rails) are hot dip galvanized according to ISO 1461 (batch bath) or ISO 3575 (continuous bath) standards. Module rails can be also made in Magnelis, a Zinc-Aluminum-Magnesium coating, applied as well via hot dip bath.

For all PV modules, rails length considers 400 mm distance between mounting holes and a distance ≥ 10 mm between adjacent PV modules – these data shall be verified by the Client with the PV modules manufacturer.

As a standard, all iTrackerTM structures are guaranteed 30 years in ISO 14713-1 atmospheric corrosion category up to C2. Different guarantee durations can be agreed as an option.

Mechanical components have been designed with FEM simulations and 3D CAD software, and extensively tested for more than 50 years equivalent service life.

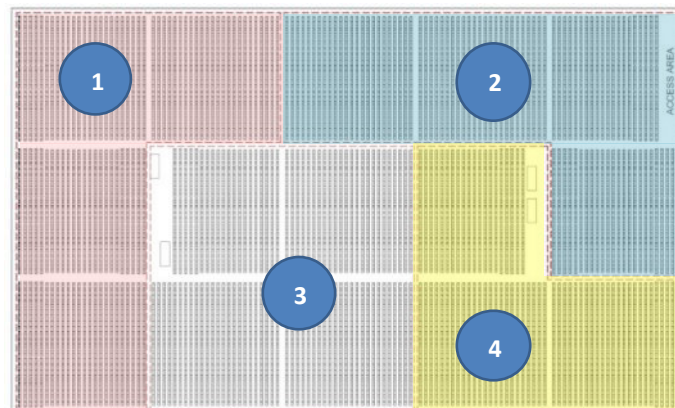
Thermal expansion of the structure is included in the design.

Different tracker lengths are available, accounting for a different number of strings.

3. Control system

3.1 Overview

The whole tracking system of a PV power plant is usually divided into some sub arrays, each of which coincides with the part of the plant related to a transformer station or to a centralized inverter.



Illustrative PV plant divided into sub-arrays

iTracker's wireless controller enables customers to avoid field wiring activities, for both power and communication, while maintaining a fast-responsive and reliable system.

Power for the motor is provided by a small PV module installed on the tracker, which feeds a long-life lithium-ion battery.

Communication is handled by a sub-GHz infrastructure (like all new IOT developments) which has several advantages compared to wifi-based solutions:

- Long range (above 200m of direct communication);
- Low power consumption;
- Less noise and better reach in areas with signal reflection interferences.

The proprietary controller includes all standard Soltigua’s intelligent features, and many new ones:

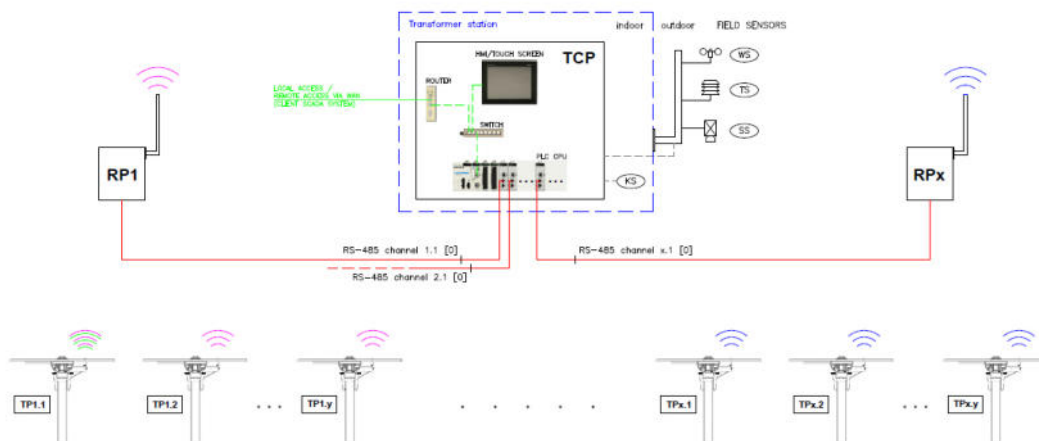
- Very precise tracking algorithm and positioning;
- Customized back-tracking function which takes care of undulating terrains;
- Embedded inclinometer for angular measurement;
- Battery charger with optimized algorithm for Li-Ion and LiFePO₄ batteries, including MPPT and CC/CV charging curve;
- Tracker parameter diagnostic (including battery charge and state);
- Quick commissioning and local monitoring via Soltigua’s *iTracker WL* smartphone App (Android version), which communicated with the on-board NFC.

3.2 I&C Wireless architecture

A central controller takes care of the automatic tracking cycle, including the backtracking function and safety and manual procedures. The controller reads the following sensors:

- GPS receiver;
- Ambient temperature sensor;
- Wind speed sensor;
- Wind direction sensor (optional);
- Snow height sensor (optional).

The following diagram shows the typical I&C Wireless architecture.



I&C Wireless control architecture

The industrial controller, located in the **Tracker Control Panel (TCP)**, manages the trackers in the field, which are divided into subarrays. The controller polls via radio the **Tracker Panels (TP)** in each subarray (nodes) through a dedicated root, located in a **Root Panel (RP)**. The root is the main antenna (a sort of radio access point) for all trackers in a subarray.

The RP uses the same proprietary electronic board and can be powered directly from the TCP or, if it is far enough, it has its own PV module and back-up battery.

The controller and the roots are connected via RS-485 wires.



TP's antenna on the tracker (left) and RP's main antenna on the top of the transformer station (right)

On the TCP touch screen, the SolControl intelligent **monitoring system** enables the operators to evaluate the tracking system status at a glance, even remotely, in an intuitive manner.

If necessary, details down to single tracker level can be checked.

Working conditions are as follows:

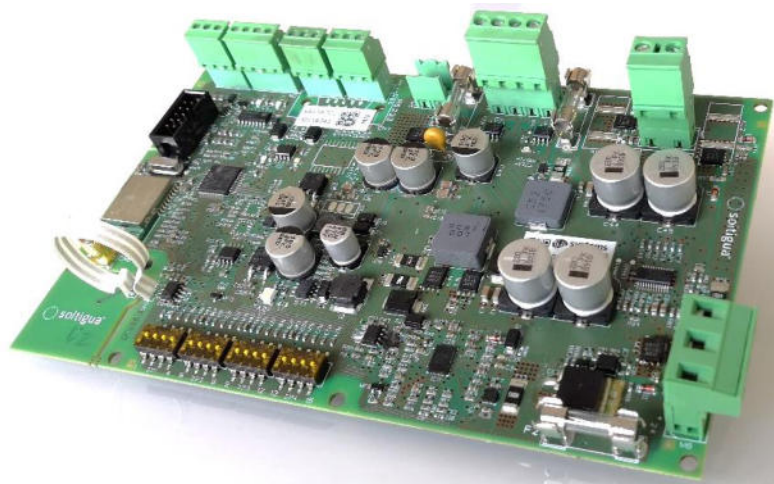
Panel	Temperature	Humidity
Tracker Panel (TP)	-20..+50°C	Max 90%, not condensing
Root Panel (RP)		
Tracker Control Panel (TCP)	0..+40°C	

3.3 Self powered Features and components

Each tracker in the field has a Tracker Panel (TP), which contains the following items:

1. PV module:
 - Polycrystalline solar cells;
 - Rated maximum power (P_{max}): 50 W;
 - Voltage at P_{max} (V_{MPP}): 18.5 V;
 - Current at P_{max} : 2.71 A;
 - Open circuit Voltage (V_{oc}): 22.9 V;
2. LiFePO₄ battery;

- Nominal voltage: 25.6 V (range: 19-31 V);
 - Capacity: 3.3 Ah or higher;
 - Continuous discharge current: 10 A;
 - Operating temperature range: -20°C ... +60°C;
3. Soltigua's proprietary printed board (with integrated NFC antenna), with the following functions:
- Sub-GHz radio communication. Frequency: 869.4 – 869.65 MHz. Power: 16 dBm;
 - Battery charger with different algorithms for various battery types;
 - 24V Motor controller;
 - Connections to I/O (digital and analog);
 - Stand-by consumption ≤ 19 mA (with receiver on). Low power night mode (≤ 9 mA);
 - CE marked (LV 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU, RED 2014/53/EU);
4. Antenna;
5. Cables (for antenna, motor, PV module).



Soltigua's proprietary printed control board



LiFePO₄ battery pack

3.4 Monitoring

Thanks to **Soltigua's supervision softwares**, four different interfaces can be used for checking operating data in real time and setting specific functions:

- Via the *iTracker WL smartphone App*, directly on the tracker;
- Via the *SolControl software* on:
 - o The touchscreen on the tracker control panel;
 - o A locally connected pc (to customer's care);
 - o A remotely connected pc, via GSM or WAN, thanks to the integrated router.

iTracker WL App communicates with the tracker controller via NFC (Near Field Communication), and it enables the operator to:

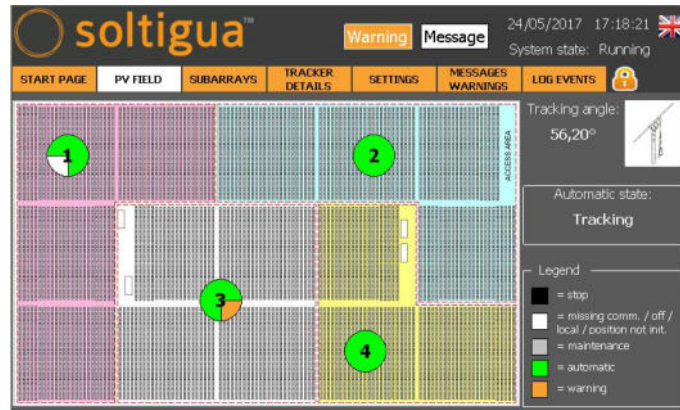
- quickly configure the project on site,
- locally monitor the trackers parameters (angle, battery state, motor state)
- command the tracker.



Soltigua's iTracker WL App

SolControl specific functions include:

- Rotation to maintenance position of a sub array (for cleaning or other purposes);
- Individual rotation of single trackers to a desired position (special activities on given strings);
- Datalogging;
- Alarms log.



Soltigua's SolControl supervision software

The controller monitors and makes available operational data via Modbus TCP/IP protocol to any other monitoring system. Data are updated every second for continuous communication, whereas a given amount of historical data are stored locally for non-continuous extraction.

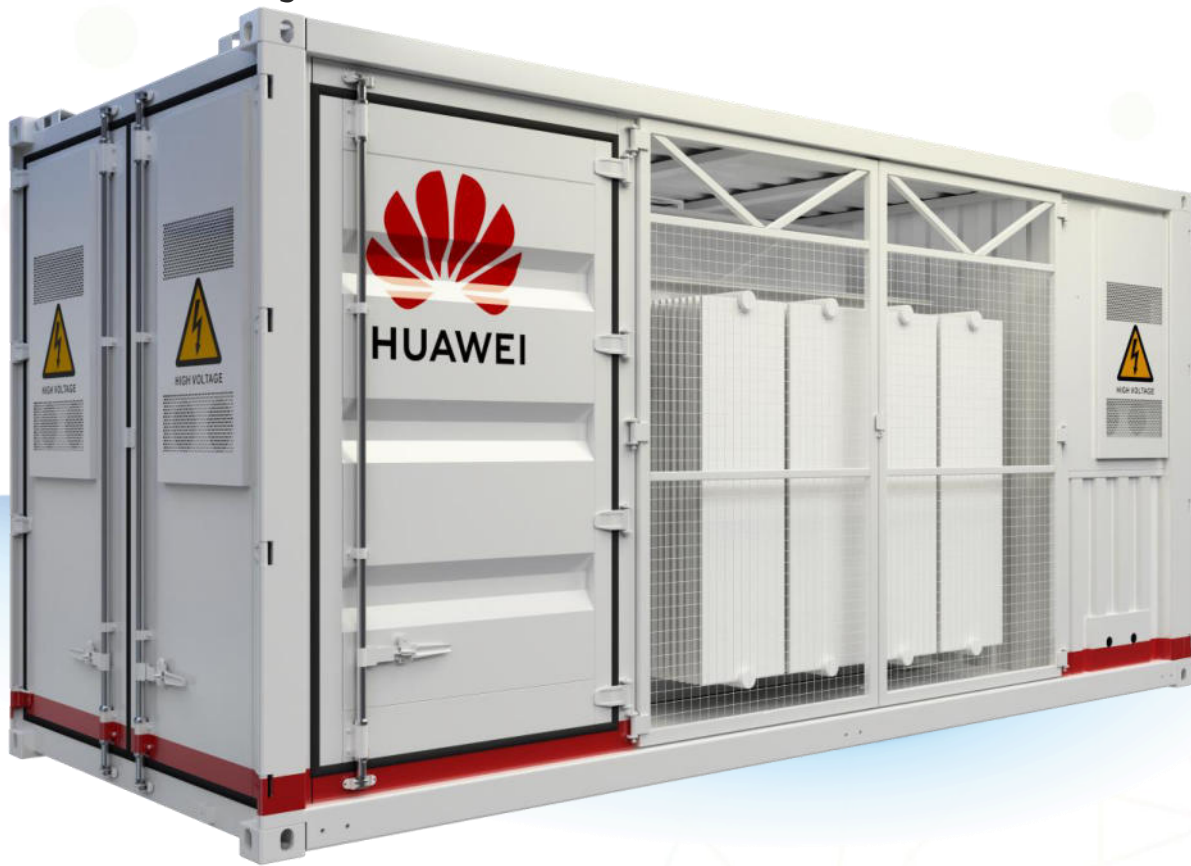
In addition, Soltigua can provide remote assistance and monitoring via the integrated WAN/GSM router.

For data extraction possibilities, the following parameters are available in the log file:

- For the whole PV array:
 - Date and time;
 - Sun elevation and sun azimuth;
 - Wind speed;
 - Power plant state;
 - Ideal tracking angle;
- For each sub-array:
 - Global working state;
 - Active warnings (e.g.: high wind);
 - N° of trackers in automatic mode;
 - N° of trackers in manual mode;
 - N° of trackers in maintenance mode;
 - N° of trackers in local alarm;
- For each tracker:
 - Working state;
 - Current angle;
 - Target angle;
 - Battery charge;
 - Active alarms.

Smart Transformer Station

STS-2500K, Eco-design



Smart Transformer Station is a compact 20 ft. container that contains an outdoor transformer, MV switchgear and LV panel. It enables a quick and reliable connection of PV inverter to the MV grids.

Smart

- Real-time monitoring of transformer, MV switchgear and LV panel
- Online collection of electricity parameters, 0.5% high precision
- Remote control of LV Panel and MV switchgear breakers

Simple

- Prefabricated and pre-tested assembly, plug & play
- Compact 20 ft. container for easy transportation and minimized foundation

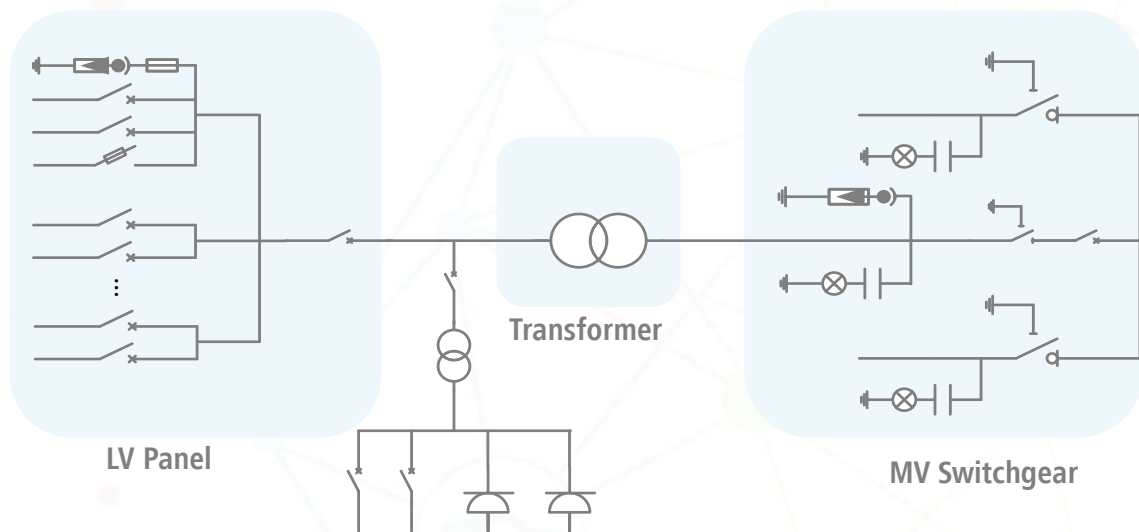
Reliable

- Robust design against harsh environments
- Optimal cooling system through heat simulation
- Comprehensive tests from components, device to solution

Smart Transformer Station(STS-2500K, Eco-design)

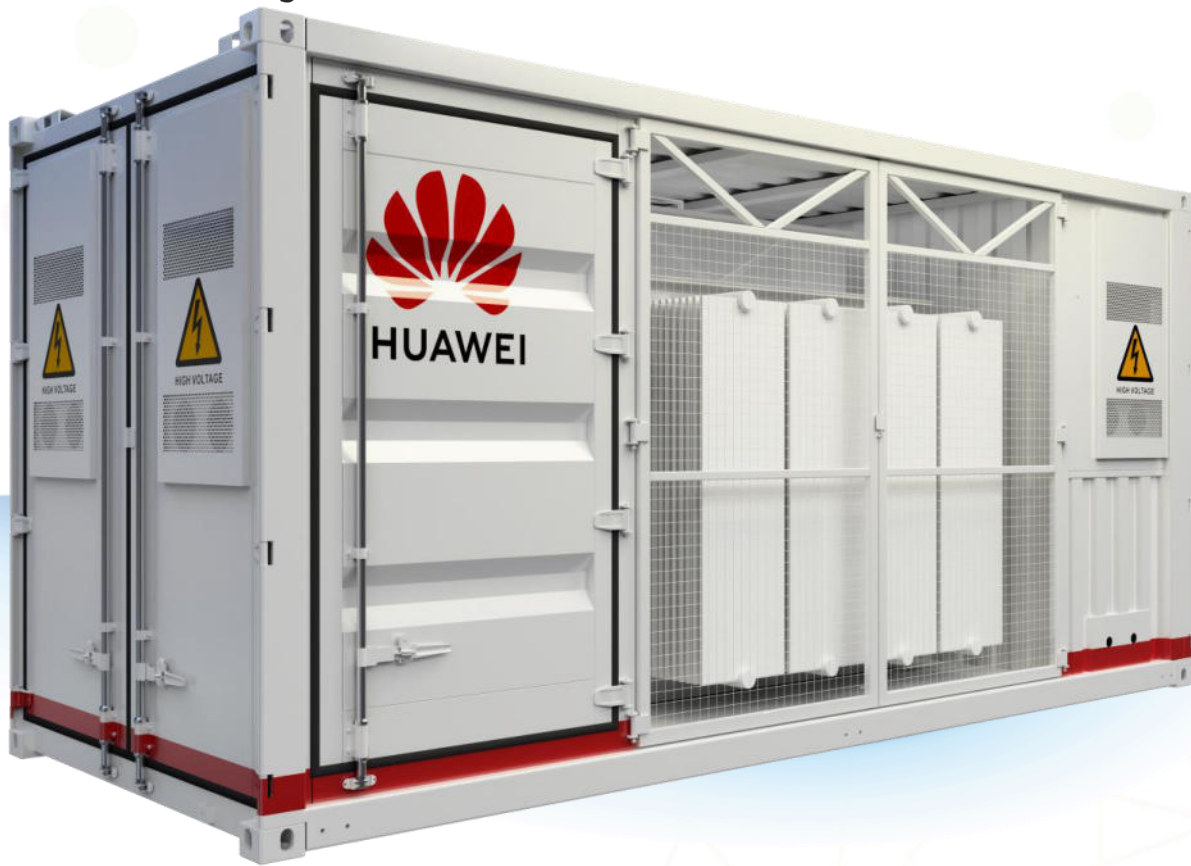
Technical Specifications	STS-2500K Eco-design for SUN2000-90KTL-H1, SUN2000-90KTL-H2, SUN2000-100KTL-H1, SUN2000-105KTL-H1	
		Input
AC Power	2,800 kVA @40°C / 2,650 kVA @45°C / 2,500 kVA @50°C	
Rated Input Voltage	800 V	
Frequency	50 Hz / 60 Hz	
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,243 A	
	Output	
Rated Output Voltage	10 kV / 20 kV / 22 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV	
Optional Output Voltages	10 kV ~ 35 kV	
Tappings	± 2 x 2.5%	
No-load Loss	A ₀ , in accordance with EN 50588-1	
Load Loss	B _L , in accordance with EN 50588-1	
Impedance	6.5% (+10%) @2800 kVA	
	Protection	
Protection Degree of MV Switchgear and LV Panel	IP54	
SPD Protection	Type II	
Optional SPD Protection	Type I	
	General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm	
Weight	< 18 t	
Operating Temperature Range	- 25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	2,000 m	
Optional Max. Operating Altitude	4,000 m	
Standards	IEC 60076, IEC 61439-1, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1	
	Features	
Transformer Type	Oil-immersed	
Transformer Cooling Method	ONAN	
Transformer Oil Type	Mineral Oil	
Transformer Vector Group	Dyn11	
Optional Transformer Vector Group	Dy11	
Oil Tray	Optional	
Medium Voltage Switchgear	SF6, 12 kV ~ 40.5 kV, 630 A, 3 Feeders (CCV or equivalent), IAC A 20 kA 1 s	
Low Voltage Panel	ACB (2500 A / 800 V / 3P, 1*1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 1*14 pcs)	
Auxiliary Transformer	5 kVA, Dyn11, 800 V / 400 V	
Optional Auxiliary Transformer	5 kVA / 30 kVA / 50 kVA, Dyn11, Ratio Varies according to Customization	

Schematic Diagram



Smart Transformer Station

STS-6000K, Eco-design



Smart Transformer Station is a compact 20 ft. container that contains an outdoor transformer, MV switchgear and LV panel. It enables a quick and reliable connection of PV inverter to the MV grids.

Smart

- Real-time monitoring of transformer, MV switchgear and LV panel
- Online collection of electricity parameters, 0.5% high precision
- Remote control of LV Panel and MV switchgear breakers

Simple

- Prefabricated and pre-tested assembly, plug & play
- Compact 20 ft. container for easy transportation and minimized foundation

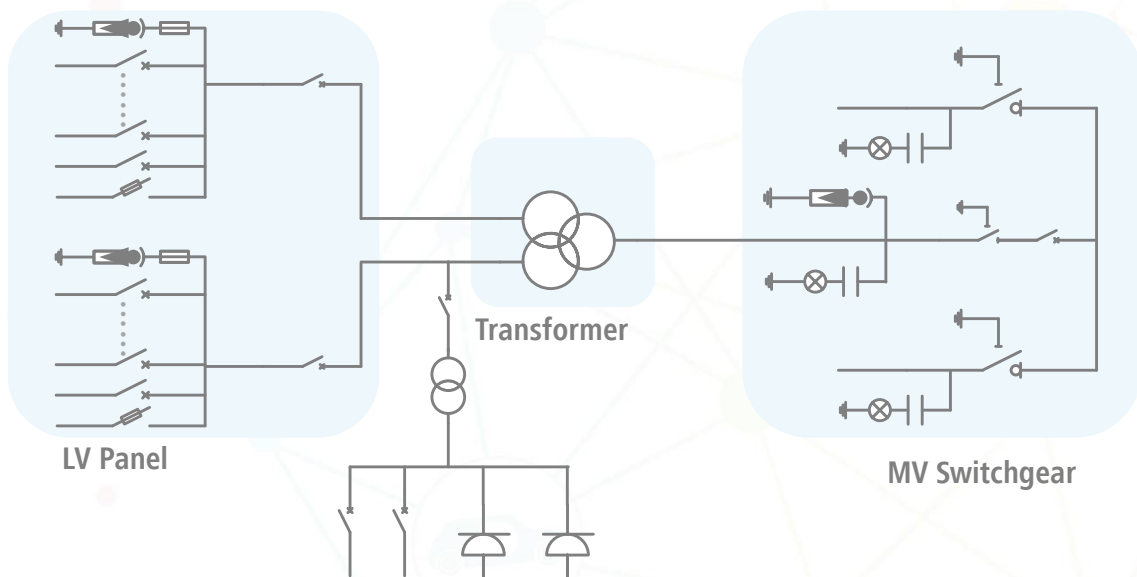
Reliable

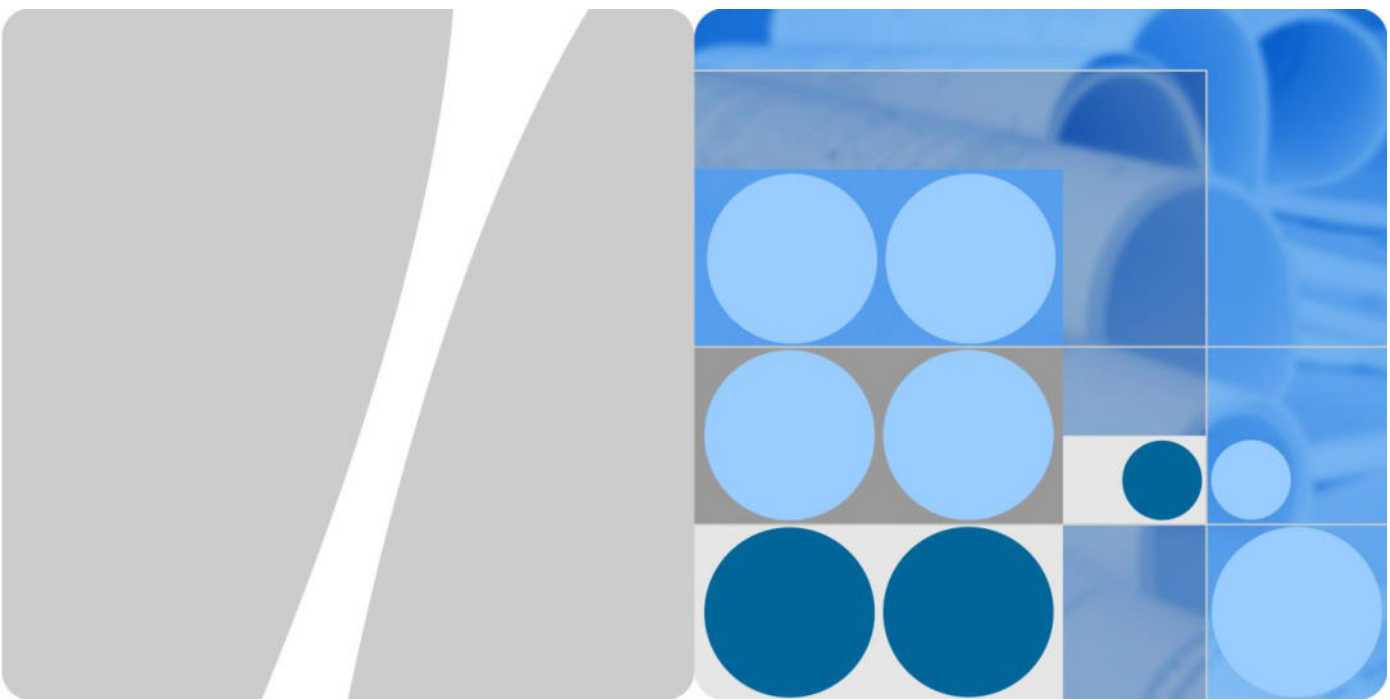
- Robust design against harsh environments
- Optimal cooling system through heat simulation
- Comprehensive tests from components, device to solution

Smart Transformer Station (STS-6000K , Eco-design)

Technical Specifications	STS-6000K Eco-design for SUN2000-90KTL-H1, SUN2000-90KTL-H2, SUN2000-100KTL-H1, SUN2000-105KTL-H1
Input	
AC Power	6,000 kVA @40°C / 5,700 kVA @45°C / 5,400 kVA @50°C
Rated Input Voltage	800 V
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,403 A
Output	
Rated Output Voltage	20 kV / 22 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
Optional Output Voltages	10 kV ~ 35 kV
Tappings	± 2 x 2.5%
Minimum Peak Efficiency Index	99.504%, in accordance with EN50588-1
Impedance	6.5% (+ 10%) @6000 kVA
Protection	
Protection Degree of MV Switchgear and LV Panel	IP54
SPD Protection	Type II
Optional SPD Protection	Type I
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm
Weight	< 23 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	2,000 m
Optional Max. Operating Altitude	4,000 m
Standards	IEC 60076, IEC 61439-1, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1
Features	
Transformer Type	Oil-immersed
Transformer Cooling Method	ONAN
Transformer Oil Type	Mineral Oil
Transformer Vector Group	Dyn11-yn11
Optional Transformer Vector Group	Dy11-y11
Oil Tray	Optional
Medium Voltage Switchgear	SF6, 12 kV ~ 40.5 kV, 630 A, 3 Feeders (CCV or equivalent), IAC A 20 kA 1 s
Low Voltage Panel	ACB (2500 A / 800 V / 3P, 2*1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2*15 pcs)
Auxiliary Transformer	5 kVA, Dyn11, 800 V / 400 V
Optional Auxiliary Transformer	5 kVA / 30 kVA / 50 kVA, Dyn11, Ratio Varies according to Customization

Schematic Diagram





STS-(2500K, 6000K) Smart Transformer Station

User Manual

Issue 01
Date 2019-06-20

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2019. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.

Trademarks and Permissions



HUAWEI and other Huawei trademarks are trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd.

All other trademarks and trade names mentioned in this document are the property of their respective holders.

Notice

The purchased products, services and features are stipulated by the contract made between Huawei and the customer. All or part of the products, services and features described in this document may not be within the purchase scope or the usage scope. Unless otherwise specified in the contract, all statements, information, and recommendations in this document are provided "AS IS" without warranties, guarantees or representations of any kind, either express or implied.

The information in this document is subject to change without notice. Every effort has been made in the preparation of this document to ensure accuracy of the contents, but all statements, information, and recommendations in this document do not constitute a warranty of any kind, express or implied.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Address: Huawei Industrial Base
Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Website: <http://e.huawei.com>

About This Document

Overview

This document describes the STS-2500K and STS-6000K smart transformer station (transformer station for short) in terms of its installation, electrical connections, commissioning, maintenance, and troubleshooting. Before installing and operating the transformer station, read through this document, get familiar with the features, functions, and safety precautions provided in this document.






Figures used in this document are for reference only.

Intended Audience

This document is intended for photovoltaic (PV) plant operating personnel and qualified electricians.

Symbol Conventions

The symbols that may be found in this document are defined as follows.

Symbol	Remarks
 DANGER	Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
 WARNING	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
 CAUTION	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.
 NOTICE	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in equipment damage, data loss, performance deterioration, or unanticipated results. NOTICE is used to address practices not related to personal injury.
 NOTE	Calls attention to important information, best practices and tips. NOTE is used to address information not related to personal injury, equipment damage, and environment deterioration.

Change History

Changes between document issues are cumulative. The latest document issue contains all the changes made in earlier issues.

Issue 01 (2019-06-20)

Updated [5.7 Connecting Cables for the Distributed Power System](#).

Updated [8.2 Remote Control](#).

Issue Draft B (2019-05-27)

Updated [10 Technical Specifications](#).

Issue Draft A (2019-03-06)

This issue is used for first office application (FOA).

Contents

About This Document	ii
1 Safety Precautions	1
2 Overview	5
2.1 Product Introduction	5
2.2 Appearance	6
2.2.1 STS-2500K Appearance	6
2.2.2 STS-6000K Appearance	9
2.3 Label Descriptions	11
2.4 Product Composition	12
2.4.1 Low-voltage Room	12
2.4.2 Transformer Room.....	13
2.4.3 Medium-voltage Room.....	15
2.5 Configuration Scenario	16
2.5.1 STS-2500K Application Scenarios	16
2.5.2 STS-6000K Application Scenarios	17
3 Transportation and Storage	18
4 Equipment Installation	20
4.1 Check Before Installation	20
4.2 Tool Preparation.....	21
4.3 Installation Environment Requirements	22
4.4 Hoisting the Equipment	25
5 Electrical Connections	30
5.1 Preparing Cables.....	30
5.2 Connecting the PE Cable	31
5.3 Operating the Transformer.....	31
5.4 Connecting the AC Input Power Cable	32
5.5 Connecting the AC Output Power Cable	34
5.6 Connecting Cables to the Smart Array Controller	36
5.7 Connecting Cables for the Distributed Power System	39
6 Check Before Power-On	47

7 Powering On the System	51
8 Man-Machine Interaction	52
8.1 Viewing Running Information	52
8.2 Remote Control.....	52
9 System Maintenance.....	59
9.1 Shutdown and Power-Off	59
9.2 Routine Maintenance	59
9.3 Troubleshooting	62
9.4 Component Replacement.....	68
9.4.1 Replacing the Heat Exchanger.....	68
9.4.2 Replacing the Measurement and Control Device.....	68
9.4.3 Replacing the Power Meter.....	69
9.4.4 Replacing the Temperature and Humidity Controller	69
9.4.5 Replacing the MCB	69
9.4.6 Replacing the Light.....	70
9.4.7 Replacing the Smoke Sensor	70
9.4.8 Replacing the Fuse of the Fuse-Switch-Disconnecter	70
10 Technical Specifications	71
A FAQ.....	73
A.1 How to Operate a Transformer.....	73
A.1.1 Adjusting the Off-Load Tap Changer.....	73
A.1.2 Removing the Fuse Link of the Pressure Release Valve	74
A.1.3 Installing the Dehydrating Breather	75
A.1.4 Releasing Gas Through the Gas Relay.....	76
A.1.5 Draining Oil from the Transformer	77
A.2 How to Repair Paint Damage on the Container	79
A.3 How to Secure an Open Door and the Low-voltage Cabinet Door.....	82
A.4 How to Lay out Auxiliary Power Cables for Sites	84
B Acronyms and Abbreviations	85

1 Safety Precautions

General Safety Precautions

NOTICE

- Before performing operations, read through this manual and follow all the precautions to prevent accidents. The "DANGER", "WARNING", "CAUTION" and "NOTICE" statements in this document do not represent all the safety instructions. They are only supplements to the safety instructions.
- Only certified personnel are allowed to install, connect cables for, commission, maintain, and troubleshoot the product, and they must understand basic safety precautions to avoid hazards.

When operating Huawei products and devices, in addition to following the general precautions in this document, follow the specific safety instructions given by Huawei. Huawei will not be liable for any consequence caused by the violation of the safety operation regulations and design, production, and usage standards.

Disclaimer

Huawei shall not be liable for any consequence caused by any of the following events:

- Damage during transportation.
- Storage conditions that do not meet the requirements specified in this document.
- Incorrect storage, installation, or use.
- Installation or use by unqualified personnel.
- Failure to obey the operation instructions and safety precautions in this document.
- Operation in extreme environments which are not covered in this document.
- Operation of the product beyond specified parameter ranges.
- Unauthorized modifications to the product or software code or removal of the product.
- Device damage due to force majeure (such as lightning, earthquakes, fire, and storms).
- Warranty expiration without extension of the warranty service.
- Installation or use in environments which are not specified in related international standards.

Personnel Requirements

Only certified electricians are allowed to install, connect cables for, commission, maintain, troubleshoot, and replace the transformer station. Operators need to meet the following requirements.

- Have basic knowledge of safe operation, be trained to master correct operation methods, and have appropriate job qualifications.
- Read through this manual and master related safety precautions.
- Be familiar with related safety regulations on electrical systems.
- Understand the components and functioning of a grid-tied PV power system and relevant local standards.
- Wear proper personal protective equipment (PPE) all the time.
- When operating or maintaining the transformer station, wear insulation gloves, safety clothing, safety helmet, and safety shoes. When commissioning the ring main unit, operate the general protection room using an insulating stool.

Protecting Labels

- Do not scrawl, damage, or block any warning label on the transformer station.
- Do not scrawl, damage, or block any nameplate on the transformer station.

Setting Safety Warning Labels

- In the operation area, mark the danger zone and set warning plates or belts around to prevent unauthorized personnel from entering.
- Display warning labels around the upstream and downstream switches to avoid incidents caused by misoperations.

System Installation

NOTICE

When heavy objects are being hoisted, do not walk below the cantilever or the objects.

- No flammable or explosive materials should exist in and around the equipment.
- The equipment must be built far away from the living quarters. If required, take soundproofing measures.
- The transformer station is installed in environments with good ventilation to ensure system performance.
- Ensure that the transformer station is not connected to a power supply and is not powered on before starting installation.
- When hoisting a container, do not drag steel ropes or hoisting tools on the top of the container and do not bump the container against hard objects.
- If there is a probability of personal injury or equipment damage during installation, immediately stop operations on the transformer station, report the case to the project owner, and take feasible protective measures.

- Do not install, use, or operate the transformer station outdoors (including but not limited to transporting and installing the transformer station, and connecting cables) under bad weather conditions such as thunderstorms, raining, snowing, and strong winds.
- Before installing, operating, or maintaining the transformer station, remove any conductive objects such as watches or metal jewelry like bracelets, rings, and necklace.
- Measure the contact point voltage with a multimeter before handling a conductor surface or terminal. Ensure that there is no risk of electric shock.
- After installing the transformer station, remove idle packing materials such as cartons, foam, plastics, and cable ties from the equipment area.
- Repaint any paint scratches caused during container transportation or installation in a timely manner. A container with scratches cannot be directly exposed in outdoor environment for a long period of time.
- Do not install other equipment on the top of a container without evaluation of Huawei personnel.
- Do not perform operations such as arc welding, drilling, and cutting on the top of a container. Otherwise, the top of the container may be damaged, which may cause water leakage. When performing operations (such as hoisting) over the top of a container, take measures to protect the top of the container against damage. After construction, check the container for protective paint damage. If the top of the container is damaged, repair it in a timely manner.

Electrical Connections



Before electrical connections, ensure that the transformer station and electrical equipment inside it are intact and hazard-free. Otherwise, electrical shock or fire may be triggered after power-on.

- For the transformer station that requires grounding, install the permanent PE cable before installing the transformer station. When uninstalling the transformer station, remove the PE cable at last.
- Ensure that all electrical connections comply with local electrical standards.
- Obtain approval from the local electric utility before connecting the transformer station to the grid.
- Ensure that the cables to the solar power system are properly connected and insulated, and meet specifications.
- Before making electrical connections, switch off the disconnecter on the upstream device to cut the power supply if people may contact energized components.
- Before connecting cables to loads (electrical equipment), ensure that the input voltage is within the rated voltage range.
- When routing cables, ensure that a sufficient distance exists between the cables and heat emitting equipment to prevent damage to the insulation layers of cables.
- Route and bind signal cables and strong-current cables or high-voltage cables separately.
- Ensure that the cables you prepare meet local cable regulations.

Operation

⚠ DANGER

The power system is powered by high-voltage power sources. Direct or indirect contact (through damp objects) with high-voltage power sources may result in electric shocks. Non-standard and improper operations may result in fire or electric shocks. Perform operations in strict accordance with the safety precautions specified in this document.

-
- Only professionals are allowed to set initialization parameters during the first power-on of the transformer station. Incorrect settings may affect the transformer station operation and cause it to conflict with the local certification.
 - Comply with local laws and regulations when operating the transformer station.
 - Before connecting the power supply, ensure that electrical connections are correct.
 - When the transformer station is running, ensure that the heat exchanger and air vent of the device are not blocked to prevent high temperature alarms and fire from damaging the transformer station.
 - When the STS is powered on for the first time, the initial password, provided in the component documentation, is used by default. Change the password immediately after login. To ensure account security, change the password periodically and keep the new password in mind. Not changing the initial password may cause password disclosure. A password left unchanged for a long period of time may be stolen or cracked. If a password is lost, it cannot be restored to the default password. Therefore, the device cannot be accessed and needs to be returned for troubleshooting. In these cases, the user is liable for any loss caused to the PV plant.

Maintenance and Replacement

⚠ CAUTION

- Wait for at least 10 minutes after the device stops running. Ensure that the voltage drops below the safe voltage range, the conversion switches are in the local position, the ground switch of cabinet V of the ring main unit is switched on, and that the low-voltage cabinet is grounded before maintenance or repair.
 - Before maintaining the transformer station, power off the switch at the high-voltage side and the air circuit breaker at low-voltage side. Attach warning labels to ensure that the transformer station will not be powered on by accident.
-
- Place temporary warning labels or erect fences to prevent unauthorized access to the maintenance site.
 - Rectify the faults that compromise the safety performance of the transformer station before restarting it.
 - Maintain the transformer station after you get familiar with this document and prepare the tools and testing equipment.
 - If the transformer station has multiple power inputs, disconnect all the inputs before operating it.
 - Before replacing the transformer station, ensure that it has been powered off.

2 Overview

2.1 Product Introduction

Function

The transformer station converts low-voltage AC power generated by the PV inverter into medium-voltage AC power and feeds the power into the power grid.

The transformer station integrates the ring main unit, transformer, low-voltage cabinet, and auxiliary power supply into a steel-structure container to provide a highly integrated power transformation and distribution solution for ground-based PV plants in medium-voltage grid-tied scenarios.

Features

Smart

- Detects the operating status of the ring main unit, transformer, and low-voltage cabinet in real time.
- Detects power parameters online, with the current and voltage detection accuracy up to 0.5.
- Supports the remote control of the general circuit breaker for the low-voltage cabinet and ring main unit as well as the remote query of the running information about the transformer station.

Simple

- Internal equipment has been prefabricated and installed.
- Compact 20-foot container structure that facilitates transportation and installation.

Reliable

- Solid and reliable structure design
- IP rating of medium-voltage/low-voltage rooms: IP54

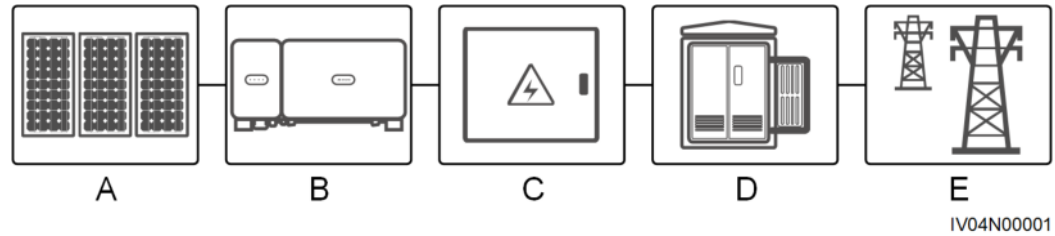
Fast deployment

- Fast deployment can be implemented.
- Only low-voltage cables need to be routed in and medium-voltage cables need to be routed out onsite.

Network Application

The transformer station applies to the grid-tied systems in large PV plants. Typically, a grid-tied PV system consists of the PV string, SUN2000, AC combiner box/switch box, and the transformer station.

Figure 2-1 Network application



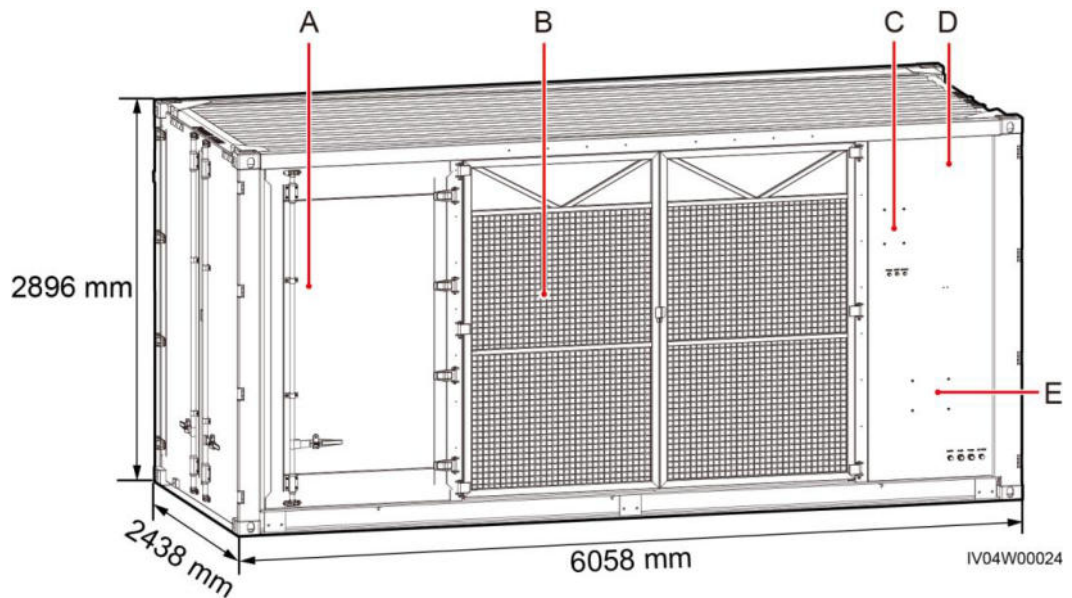
- (A) PV string (B) SUN2000 (C) AC combiner box/Switch box
(D) Transformer station (E) Power grid

2.2 Appearance

2.2.1 STS-2500K Appearance

Appearance

Figure 2-2 Appearance

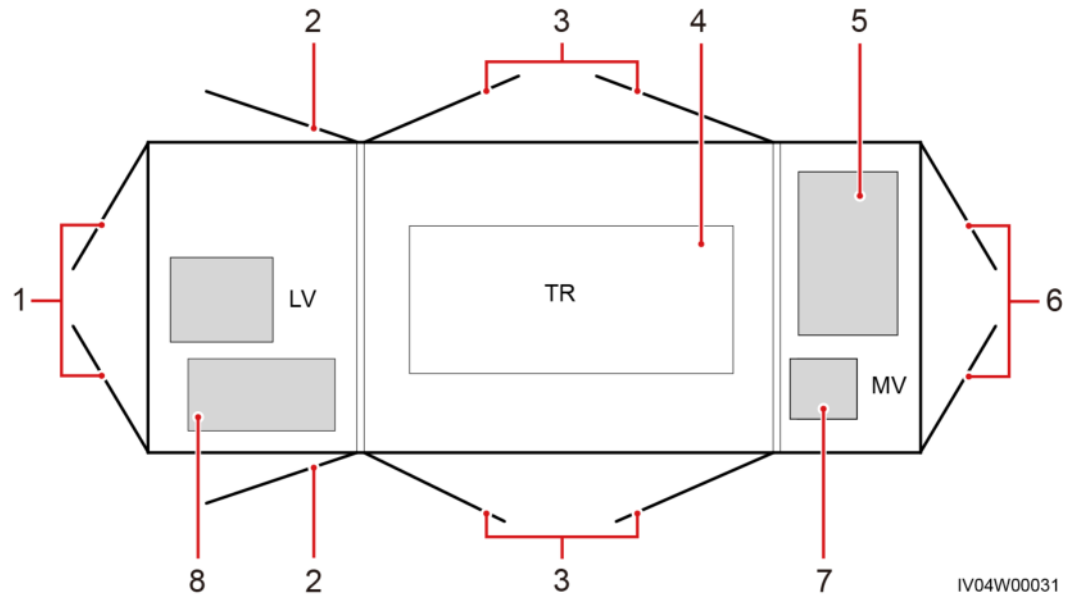


- (A) Low-voltage room (LV) (B) Transformer room (TR)
(C) Installation position for the distributed power (D) Medium-voltage room

system (MV)
(E) Installation position for the smart array controller

Layout

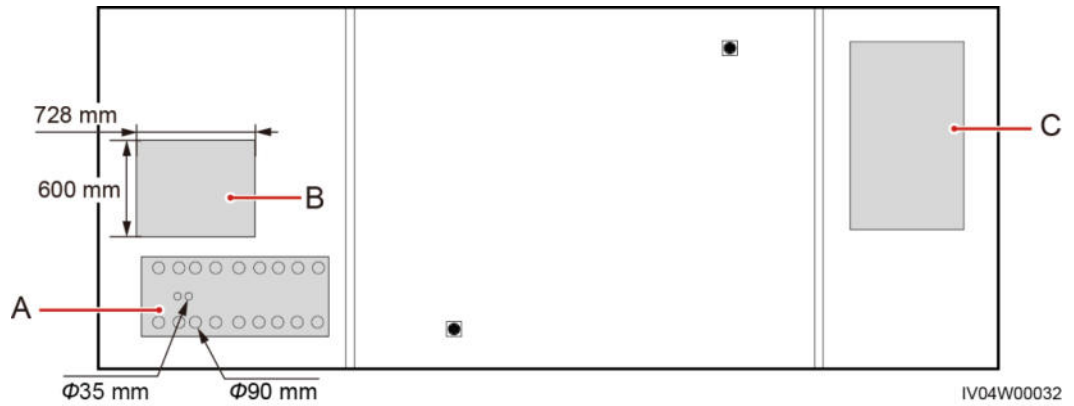
Figure 2-3 Layout



- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|
| (1) Low-voltage room double door | (2) Low-voltage room single door | (3) Transformer double-swing screen door |
| (4) Transformer | (5) Ring main unit | (6) Medium-voltage room double door |
| (7) Auxiliary transformer | (8) Low-voltage cabinet | |

Bottom View

Figure 2-4 Bottom view



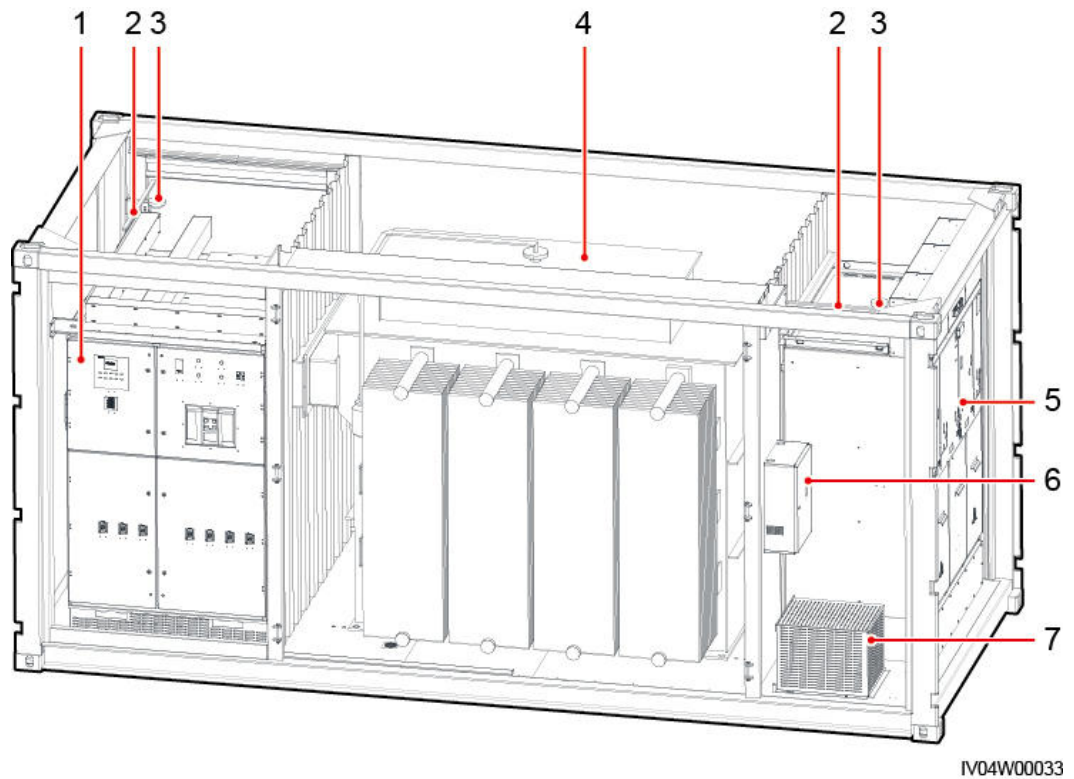
(A) AC input power cable hole

(B) Trench entry

(C) Pressure relief channel and cable hole (ring main unit)

Interior

Figure 2-5 Interior



(1) Low-voltage cabinet

(2) Light

(3) Smoke sensor

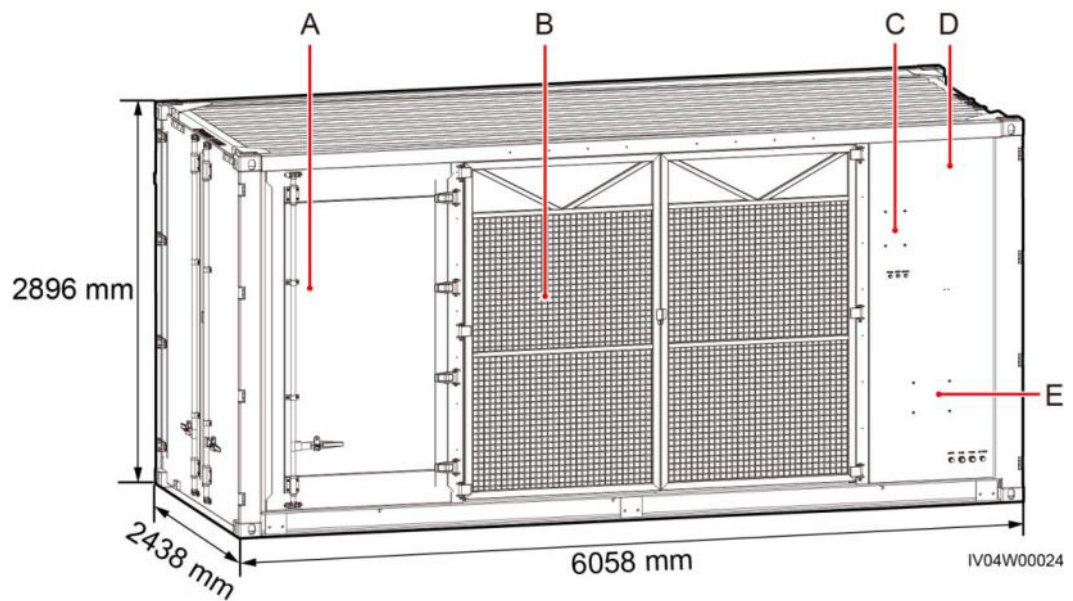
(4) Transformer

- (5) Ring main unit
- (6) Power distribution box
- (7) Auxiliary transformer

2.2.2 STS-6000K Appearance

Appearance

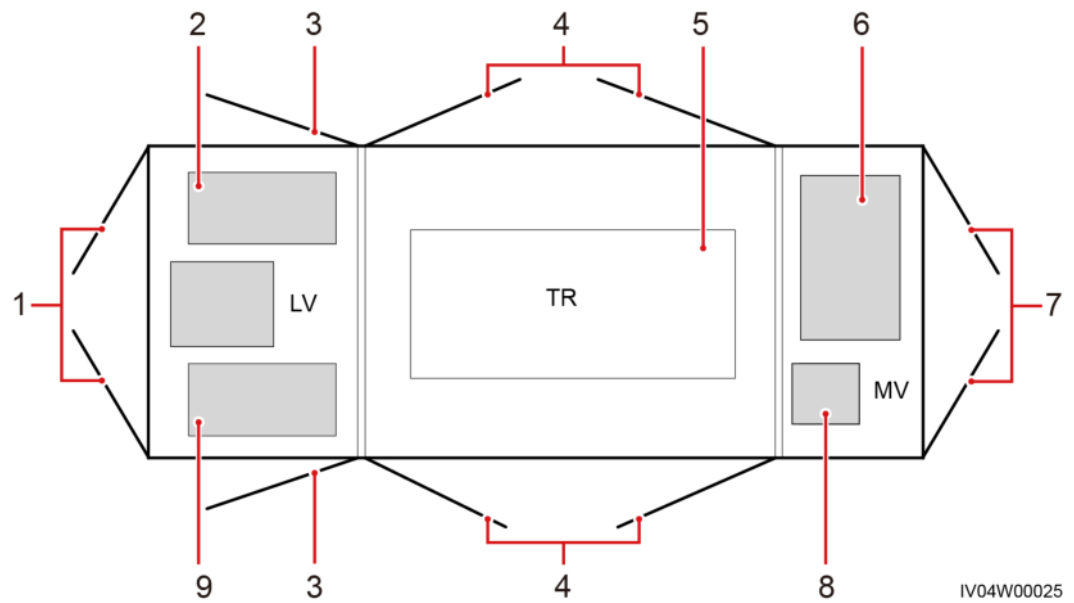
Figure 2-6 Appearance



- (A) Low-voltage room (LV)
- (B) Transformer room (TR)
- (C) Installation position for the distributed power system
- (D) Medium-voltage room (MV)
- (E) Installation position for the smart array controller

Layout

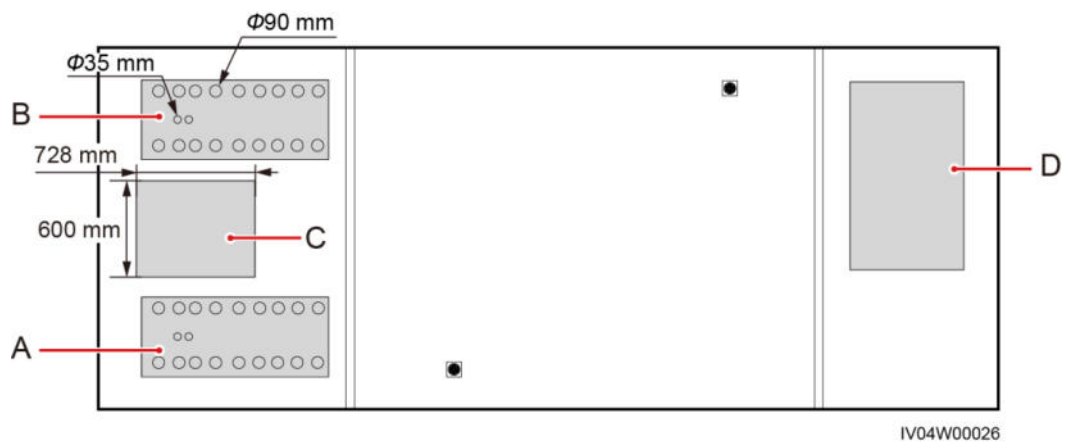
Figure 2-7 Layout



- | | | |
|--|---------------------------|----------------------------------|
| (1) Low-voltage room double door | (2) Low-voltage cabinet B | (3) Low-voltage room single door |
| (4) Transformer double-swing screen door | (5) Transformer | (6) Ring main unit |
| (7) Medium-voltage room double door | (8) Auxiliary transformer | (9) Low-voltage cabinet A |

Bottom View

Figure 2-8 Bottom view



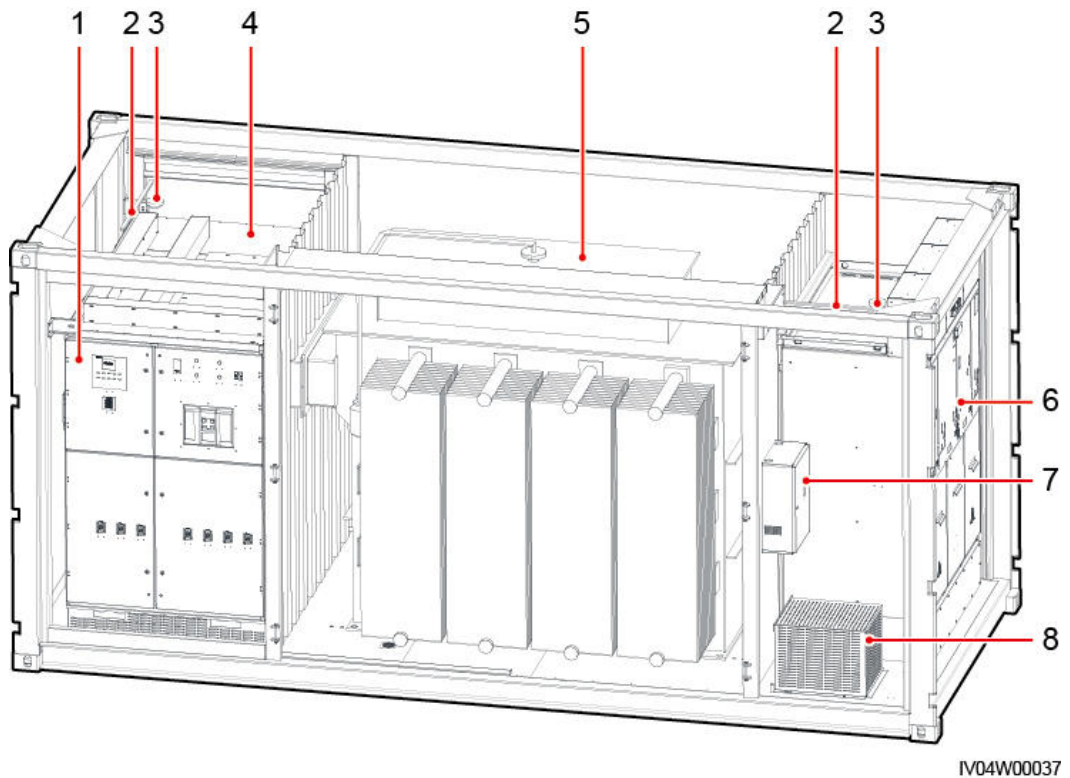
- | | |
|---|---|
| (A) AC input power cable hole (low-voltage cabinet A) | (B) AC input power cable hole (low-voltage cabinet B) |
|---|---|

(C) Trench entry

(D) Pressure relief channel and cable hole
(ring main unit)

Interior

Figure 2-9 Interior



IV04W00037

(1) Low-voltage cabinet A

(2) Light

(3) Smoke sensor

(4) Low-voltage cabinet B


(5) Transformer



(6) Ring main unit

(7) Power distribution box

(8) Auxiliary transformer

2.3 Label Descriptions

Symbol	Name	Meaning
	Electric shock warning label	The equipment operates at high voltage. Only qualified and trained electrical technicians are allowed to install and operate the equipment.

Symbol	Name	Meaning
	Grounding	Indicates the position for connecting the protective earthing (PE) cable.
	Height label	The equipment is high. You may need to use tools to facilitate operation, such as an insulation stool or a step ladder.
HW * U 000000 0	Box No. label	Displays the equipment box No.

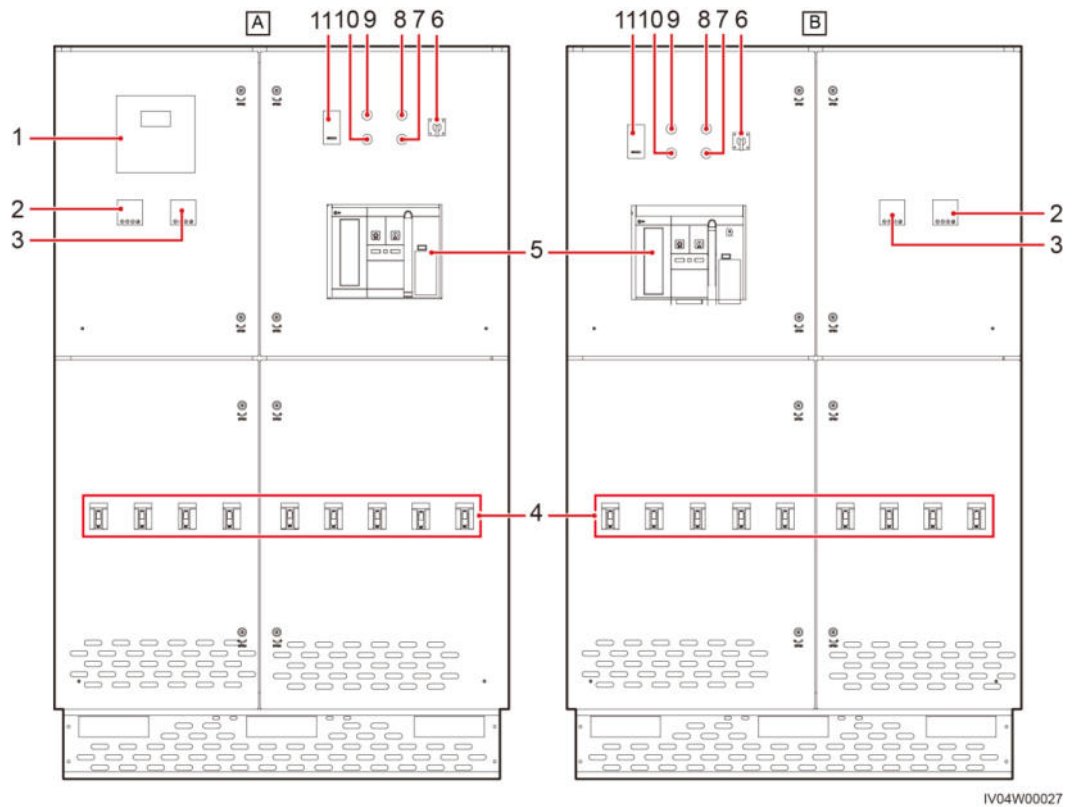
2.4 Product Composition

A transformer station container consists of three parts: low-voltage room, transformer room, and medium-voltage room.

2.4.1 Low-voltage Room

The low-voltage AC power output by the inverter in the low-voltage room is transmitted to the transformer for boost. In addition, switches and sockets are reserved for external equipment. Low-voltage cabinets include low-voltage cabinet A and low-voltage cabinet B, the actual configurations prevail.

Figure 2-10 Front view of low-voltage cabinets (with the door closed)



IV04W00027

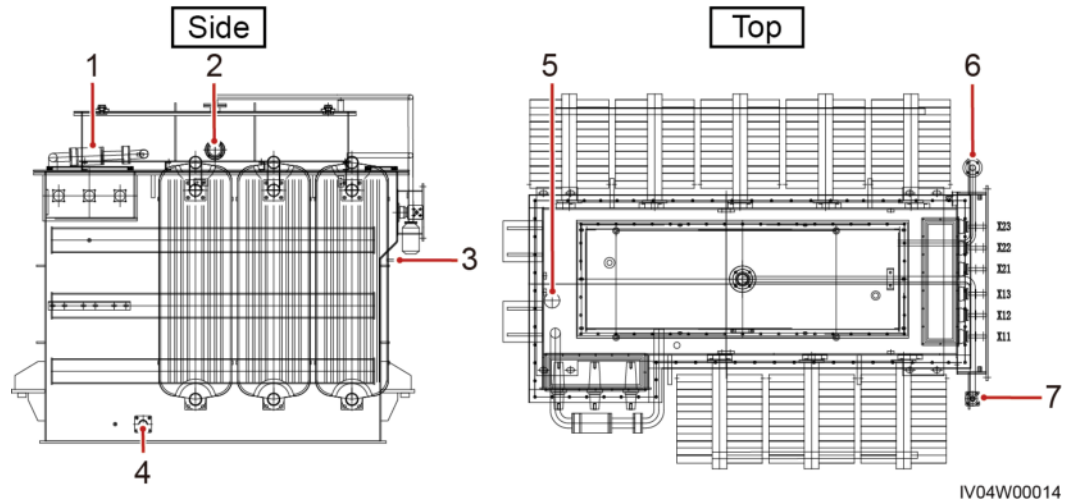
- | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------|
| (1) Measurement and control device | (2) Ammeter | (3) Voltmeter |
| (4) AC input switch | (5) Air circuit breaker | (6) Conversion switch |
| (7) Off button | (8) On display | (9) Off display |
| (10) On button | (11) Temperature and humidity controller | |

2.4.2 Transformer Room

The transformer room is used to convert the low-voltage AC power into the medium-voltage AC power. The main equipment is the transformer, configured with non-electrical protection on gas, oil temperature, pressure, oil level, etc. The current protection device is configured for the transformer in the medium-voltage room.

The transformer figures in this document are for reference only.

Figure 2-11 Transformer



No.	Name	Function	Description
1	Gas relay	Reports alarms for light gas, and trips for heavy gas.	<ul style="list-style-type: none"> When a minor fault occurs, the oil of the transformer generates gas. The gas will rise and enter the gas relay, and the light gas dry-reed contact is connected to send signals. When there is too much gas, it can be released through the gas nozzle of the gas relay. When there is a strong gas flow in the transformer, the heavy gas dry-reed contact is connected and the circuit breaker of the ring main unit trips.
2	Oil level gauge	Indicates the oil level.	Indicates the oil level of the transformer oil tank and uploads the alarm signals of high and low oil levels.
3	Off-load tap changer	Adjusts the voltage.	There are five levels, 1 being the highest level, 3 being the rated level, and 5 being the lowest level.
4	Oil drain valve	Transformer oil drain valve	Lead the transformer fuel to a container (greater than or equal to 200 L) using an uncontaminated metal or non-rubber hose.
5	Pressure relief valve	Releases the pressure.	If a transformer is faulty, a large amount of gas is generated, and the pressure of the insulation oil increases sharply. When the pressure reaches the threshold, the transformer oil is discharged and the internal pressure of the transformer decreases to a normal value. At the same time, a signal is sent to trip the drive circuit breaker.
6	Oil feeding and drain valve for the	Valve for oil refilling and draining	<ul style="list-style-type: none"> Oil refilling: The transformer oil is refilled through uncontaminated metal or non-rubber hoses and oil injection equipment. (Prevent

No.	Name	Function	Description
	oil cabinet		air from entering.) <ul style="list-style-type: none"> Oil draining: Lead the transformer fuel to a container (greater than or equal to 200 L) using an uncontaminated metal or non-rubber hose.
7	Dehydrating breather	N/A	The insulation oil in the conservator is connected to the air through the dehydrating breather. The breather is attached with silica gel to absorb moisture and impurities in the air and maintain the performance of the insulation oil.

2.4.3 Medium-voltage Room

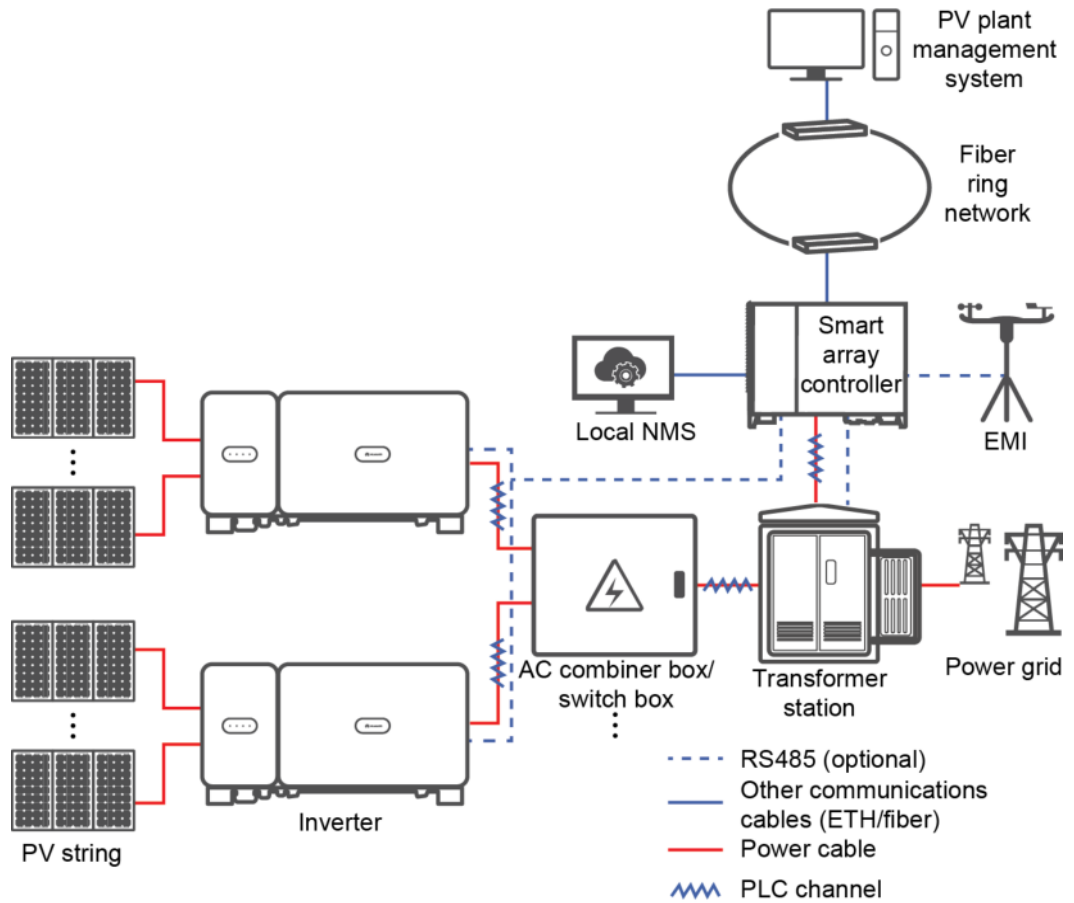
The medium-voltage room uses the SF₆ ring main unit of the CVC or DVC type. The SF₆ ring main unit of the CVC type contains one circuit breaker cabinet and two load switch cabinets. The SF₆ ring main unit of the DVC type contains one direct cable in cabinet, one circuit breaker cabinet and one load switch cabinet.

- Cabinet D (cabinet G1): Direct cable in cabinet, whose main function is to carry out the ring network input, and connect to the load switch cabinet of the upper subarray.
- Cabinet C (cabinet G1 or cabinet G3): Load switch cabinet, whose main function is to output in the ring network and connect the output of the subarray to the grid-tied point of the power grid.
- Cabinet V (cabinet G2): Circuit breaker cabinet, also known as the transformer protection cabinet, which is mainly used to protect the transformer through the relay protection device.
 - When the transformer is overloaded or short-circuited, cabinet V can be reliably disconnected.
 - When the transformer experiences an overtemperature fault, heavy gas fault, or oil over pressure fault, cabinet V trips and the system is quickly protected.

2.5 Configuration Scenario

2.5.1 STS-2500K Application Scenarios

Figure 2-12 Networking scenario

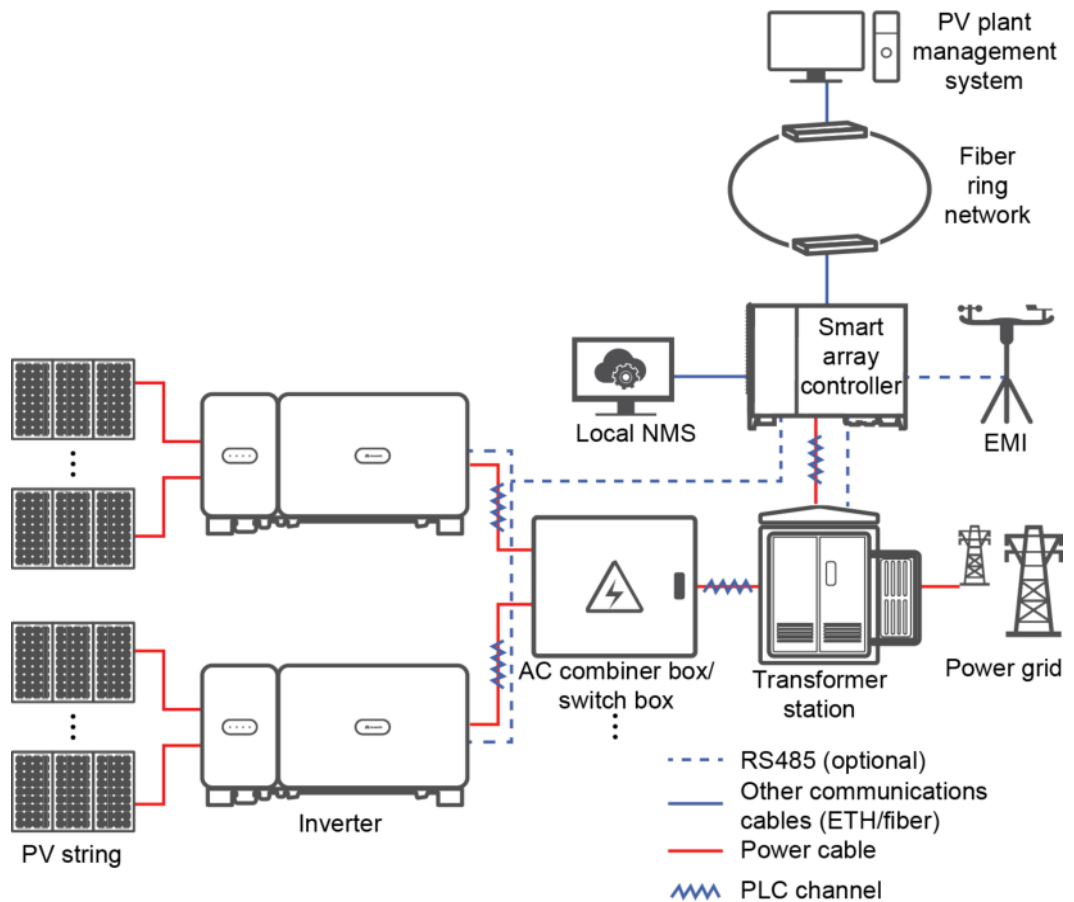


IV04N00002

PV string	Description
PV string	A PV string is composed of PV modules connected in series.
SUN2000 inverter	Model: SUN2000-90KTL-H1 (≤ 28 PCS), SUN2000-100KTL-H1 (≤ 28 PCS), or SUN2000-105KTL-H1 (≤ 26 PCS)
AC combiner box/Switch box	Model: ACBox-2/1-D-S or ACBox-2/1-D-C
Transformer station	Model: STS-2500K
Smart array controller	Model: SmartACU2000B-D-PID/PLC or SmartACU2000B-D-PLC

2.5.2 STS-6000K Application Scenarios

Figure 2-13 Networking scenario



IV04N00002

Component	Description
PV string	A PV string is composed of PV modules connected in series.
SUN2000 inverter	Model: SUN2000-90KTL-H1 (≤ 60 PCS), SUN2000-100KTL-H1 (≤ 60 PCS), or SUN2000-105KTL-H1 (≤ 56 PCS, no more than 28 PCS in one cabinet)
AC combiner box/Switch box	Model: ACBox-2/1-D-S or ACBox-2/1-D-C
Transformer station	Model: STS-6000K
Smart array controller	Model: SmartACU2000B-D-2PID/2PLC or SmartACU2000B-D-2PLC SmartLogger software version: SmartLogger V200R002C20SPC116 or later

3 Transportation and Storage

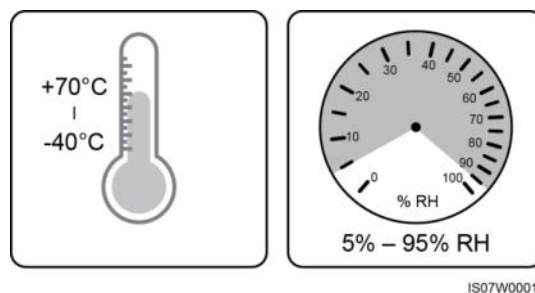
Transportation Requirements

- Select proper transportation tools according to the dimensions and weight of the product.
- The product should be placed horizontally during transportation.
- Prevent the product from colliding or scratching.
- Road transportation requirements: Lane width ≥ 3 m; a maximum slope of 1:10. The shortest distance of the parking visual line is 25 m. The minimum headroom is 4.5 m. The subgrade is solid and the road surface is flat.
- Railway transportation requirements: Meets the freight requirements for standard gauge, narrow gauge, and wide gauge technical specifications.
- Waterway transportation requirements: Meets the requirements of full-load voyage.
- Air transportation requirements: The container can be hoisted and transported by helicopter. The hoisting weight of the helicopter must be greater than 35 tons.

Storage Requirements

- Close the container door.
- The ambient temperature and humidity are suitable for the storage.

Figure 3-1 Storage temperature and humidity



- The equipment should be stored in a clean and dry place and be protected from dust and water vapor corrosion.

Service Scope

The following services and operations are not included in the product delivery scope:

- Transport the equipment to the construction site (the contract prevails).
- Prepare a crane for unloading the product at the construction site.
- Prepare the concrete foundation for installing the equipment.
- Install the optional oil tray (including the grounding of the oil tray).
- Conduct all installation and connection work at the construction site.
- Prepare door locks.
- Prepare some auxiliary materials that are used for securing the support feet of the equipment to the foundation.
- Test the system protection.
- Check the grounding.

4 Equipment Installation

4.1 Check Before Installation

Unpacking

- Step 1** Remove the protective cover from the container.
- Step 2** Remove the sealing plate and the support bar from the transformer room.
- Step 3** Open the door of the low-voltage room to obtain the manual and related accessories of the transformer station.



NOTE

The moisture-proof bag needs to be handled by yourself.

----End

Checking Appearance

Before installing the equipment, check the container for damage, such as holes and cracks, and check the equipment model. If the appearance is abnormal or the equipment model is incorrect, contact your dealer.

Checking Accessories

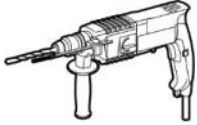


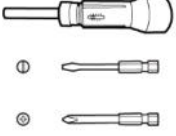
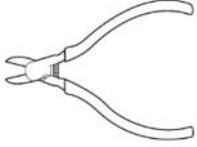
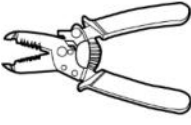












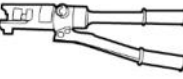
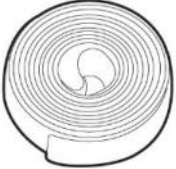



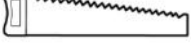
Check whether the deliverables are complete, whether any screw is loose, and whether there is any obvious external damage. If any component is missing, any screw is loose, or any damage is found, contact your supplier.

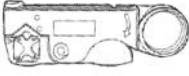

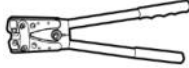
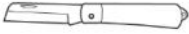
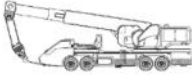





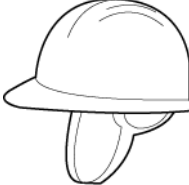



NOTE

For details about the supplied number of accessories, see the packing list in the packing case.

4.2 Tool Preparation

Type	Tool			
Installation				
	Hammer drill	Socket wrench	Torque wrench	Torque screwdriver
				
	Diagonal pliers	Wire stripper	Adjustable wrench	Rubber mallet
				
	Utility knife	Cable cutter	Open end torque wrench	Combination wrench
				
File	Vacuum cleaner	Multimeter	Marker	
				
Measuring tape	Bubble or digital level	Hydraulic pliers	Heat shrink tubing	
				
Heat gun	Cable tie	Leather measuring tape	Hacksaw	

Type	Tool			
	 Cable stripper	 Hex key	 Crimping tool	 Electrician's knife
	 Crane	 Hoist clamp and lifting rope	 Claw hammer	 Step ladder
PPE	 Safety gloves	 Safety goggles	 Safety helmet	 Safety shoes

 **NOTE**

- The tool pictures are for reference only.
- This table may not list out some tools required at specific sites. Onsite installation personnel and user need to prepare the tools based on site requirements.
- Some dedicated tools and installation materials supplied with the product may not be listed in this table.

4.3 Installation Environment Requirements

Site Selection Requirements

The equipment applies to outdoor scenarios. The site selection requirements for the equipment are as follows:

- The equipment cannot be installed on a low-lying land. The altitude should be above the highest water level of that area.
- The ground is solid without spongy or soft soil, and is not prone to water aggregation or subsidence.
- The place should be well-ventilated.
- The site is far away from sources of strong vibration, loud noises, and strong electromagnetic interference.
- Avoid places with underground facilities.

- Keep the equipment far away from dust, oil smoke, harmful gas, and corrosive, flammable, or explosive objects.
- Keep the equipment at least 500 m away from airports, landfills, river banks, seacoasts, and dams.
- Ensure the equipment is free from obstacles within 10 m.
- Keep the equipment at least 50 m away from residential areas to avoid noise pollution
- Temperature: -25°C to $+60^{\circ}\text{C}$. If the ambient temperature exceeds 55°C , install the equipment in a sheltered place or install an awning over it. Ensure that the sheltering is reliable.

Foundation Requirements

Before installing the equipment, build a concrete platform and trenches on the selected ground. The foundation construction requirements are as follows:

- The dimensions of the foundation meet the installation and load-bearing requirements of the container.
- The average foundation strength must exceed 100 kg/cm^2 .
- The horizontal deviation between the foundation and the contact surface of the container is less than 5 mm.
- Bury the ground grid and reserve a ground copper bar at the ground position of the container. The ground copper bar should be a hot-dip galvanized flat steel with a cross-sectional area of 60 mm x 5 mm. Connect one end to the pre-installed ground grid, and the other end to the ground point of the container. When a ground grid is buried, the ground lug must be long enough to connect to the ground point of the container.
- The ground resistance for the container is within 0.1 ohm.
- Route the cables of the transformer station from the bottom. The cables should be pre-installed below the low-voltage and the medium-voltage rooms.
- The inner diameter of the protective tube should not be less than 1.5 times the outer diameter of the power cable (including the protective layer).
- The foundation construction should meet the drainage requirements for the local historical maximum rainfall. Dispose of drainage water in accordance with local laws and regulations.
- It is installed in the trench right under the transformer to ensure that the foundation dimensions meet the requirements for installing the oil tray and that the top of the oil tray can be attached to the bottom of the container.

No.	Check Item	Acceptance Criteria
		container be no less than 1.2 m. • If there is maintenance space at the bottom, it is recommended that the cabling space at the bottom of the container be no less than 1.5 m.
3	Cable	• The bending radius of low-voltage and medium-voltage cables is not less than 15 times the cable diameter. • The voltage drop of the farthest loop does not exceed 5%. • The sensitivity, voltage level, and thermal stability of cables meet the local design specifications. • The medium-voltage cable connector matches the diameter of the cable used in the project. A sealing tube is used to prevent dust condensation and arcing that may damage the cable connector.
4	Pressure relief channel	The pressure relief channel of the ring main unit is aligned with the pressure relief channel of the container. The bottom depth is greater than or equal to 0.6 m.

4.4 Hoisting the Equipment

NOTICE

- If an oil tray is configured, ensure that the oil tray has been installed.
- Before hoisting, ensure that the crane and hoisting belts meet the load-bearing requirements.
- When installing or removing the equipment to be hoisted, do not drag it on the container to prevent the container from being scratched.

Table 4-1 Parameters for hoisting the container

Model	Packed Weight	Steel Rope Length	Steel Rope Quantity
STS-2500K	< 15 tons	> 6.5 m	4 PCS
STS-6000K	< 23 tons	> 6.5 m	4 PCS

Hoisting Precautions

Stage	Precautions
Before hoisting	Ensure that the crane can hoist a load greater than 50 tons, and the working radius is within 10 m. If the onsite environment does not

Stage	Precautions
	meet the required working conditions, ask professionals to assess the conditions.
	The weather condition is good without wind when the container needs to be hoisted outdoors.
	Ensure that the crane and steel hoisting ropes provide the required bearing capacity before the hoisting.
	All doors of the container are closed and locked.
	Ensure that the steel ropes are securely connected.
	It is recommended that containers be hoisted from left to right or from right to left to ensure smooth hoisting.
During hoisting	Do not allow any unauthorized people to enter the hazardous areas and never stand under the crane arm.
	Ensure that the crane is properly located and avoid long-distance hoisting.
	Keep the container stable and horizontal during hoisting, and ensure that the diagonal gradient of the container is within 5 degrees.
	Lift and land the container slowly to prevent shock to equipment inside it.
	Remove the ropes after ensuring that the container is placed evenly on the container bases.
	Secure the container you have hoisted before hoisting another one.

Procedure

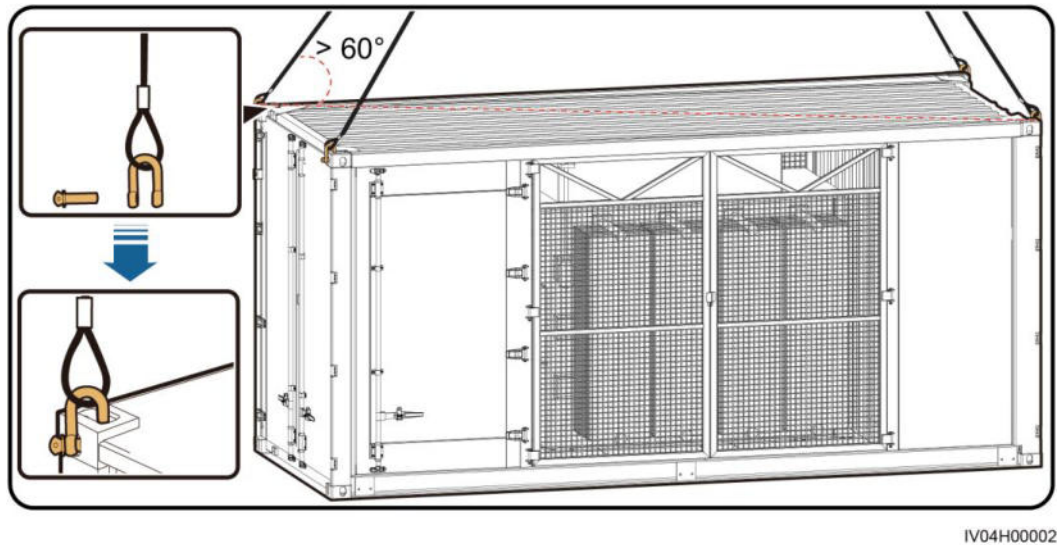
- Step 1** Determine the installation position of the container based on the foundation design drawing.
- Step 2** Measure the support points for the container on the foundation. Ensure that the support points are on the same plane and the deviation is no more than 5 mm.

NOTICE

If the deviation exceeds 5 mm, prepare 2 mm or 5 mm steel spacers.

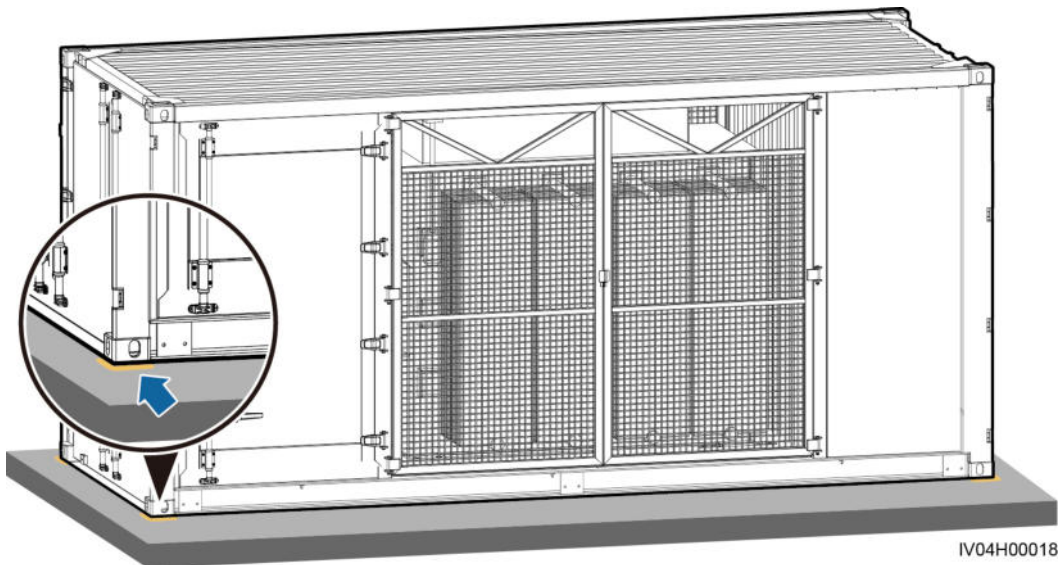
- Step 3** Hoist the container using a crane.

Figure 4-2 Hoisting the equipment



Step 4 Adjust the container, level the container using spacers, and ensure that the support points at the bottom evenly supporting the container and are not floated.

Figure 4-3 Leveling the container



Step 5 Remove hoisting belts and release the crane.

Step 6 Secure the container.

NOTICE

The container can be secured using channel steel brackets or on the concrete floor.

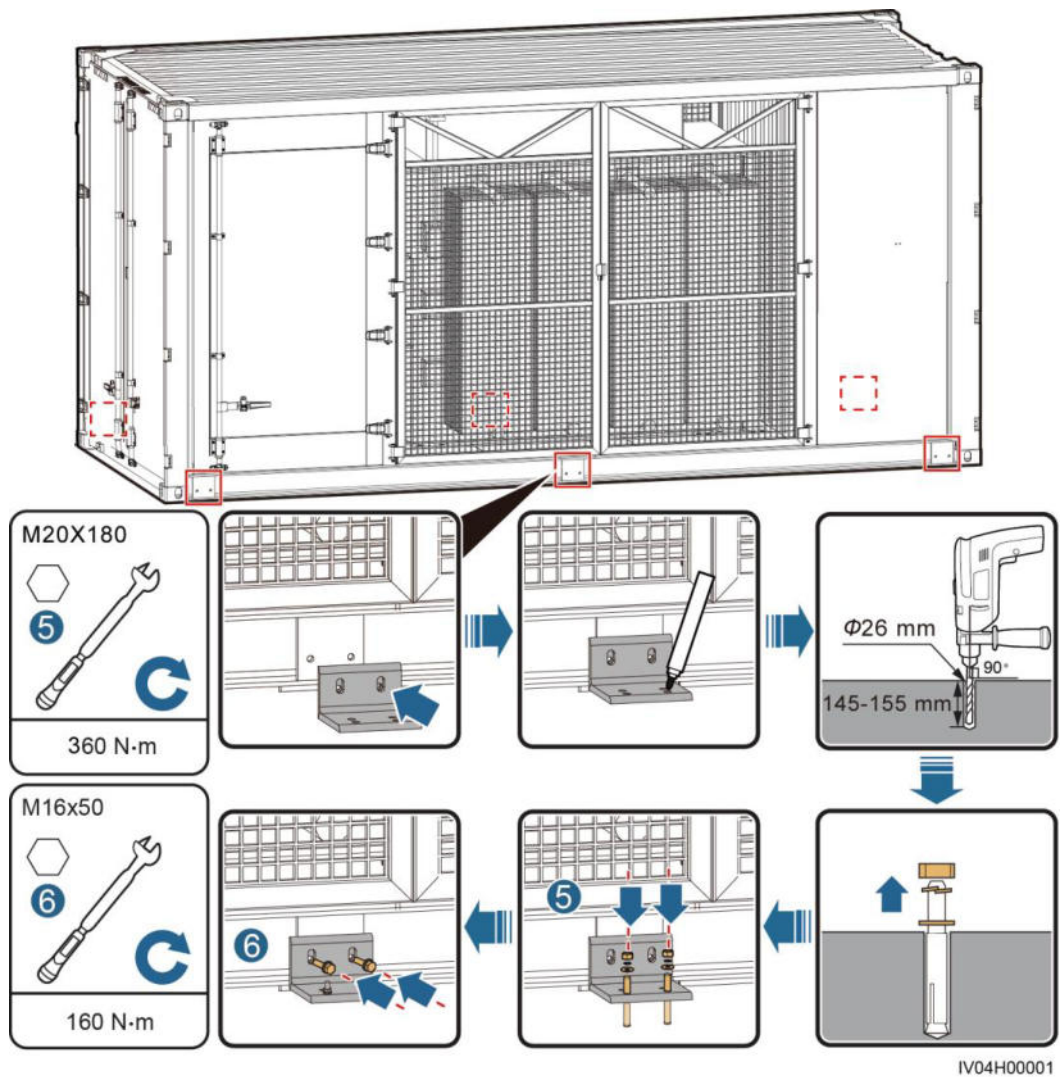
1. If channel steel brackets are used, secure the container to the brackets with bolt assemblies.
2. Secure the container to the concrete floor using expansion bolts.

This section uses the securing of the container to the concrete floor as an example.

 **NOTE**

There are four mounting holes where angle steel brackets contact the base. Mark all mounting holes. Each angle steel bracket must be secured by two mounting holes. Preferentially drill the outer two mounting holes. If steel bars in a concrete base block the drill bit, drill the inner mounting holes.

Figure 4-4 Securing the container



----End

Installation Verification

Check Item	Criterion
Bolts and nuts	Bolts and nuts are tightened.
Contact between the container and the base	The container is in good contact with and evenly supported by the bases underneath.
Open and close each container door.	All container doors can be smoothly opened and closed.

5 Electrical Connections

5.1 Preparing Cables

When selecting cables, pay attention to the following:

- Ensure that the cables have sufficient current-carrying capacity and are not overloaded.
- Ensure that cables in the same line are of the same specifications and type.

Table 5-1 Recommended cable specifications

Position	Category	Cable/Copper Bar	Cable Cross-sectional Area Range
Container	PE cable	60 mm x 5 mm hot-dip zinc-plated flat steel sheet	N/A
Low-voltage cabinet	AC input power cable	Three-core outdoor copper or aluminum alloy cable	50–240 mm ²
	(Optional) Station auxiliary power supply	Two-core outdoor copper cable	1–6 mm ²
Ring main unit	AC output power cable	Three-core outdoor copper or aluminum alloy cable	70–300 mm ²

 **NOTE**

- The cables between the transformer station and the smart array controller are prefabricated: the RS485 communications cable, the PLC/PID power cable, and the power cable.
- To connect cables for the site auxiliary power supply, refer to the electrical drawing of the low-voltage cabinet.

5.2 Connecting the PE Cable

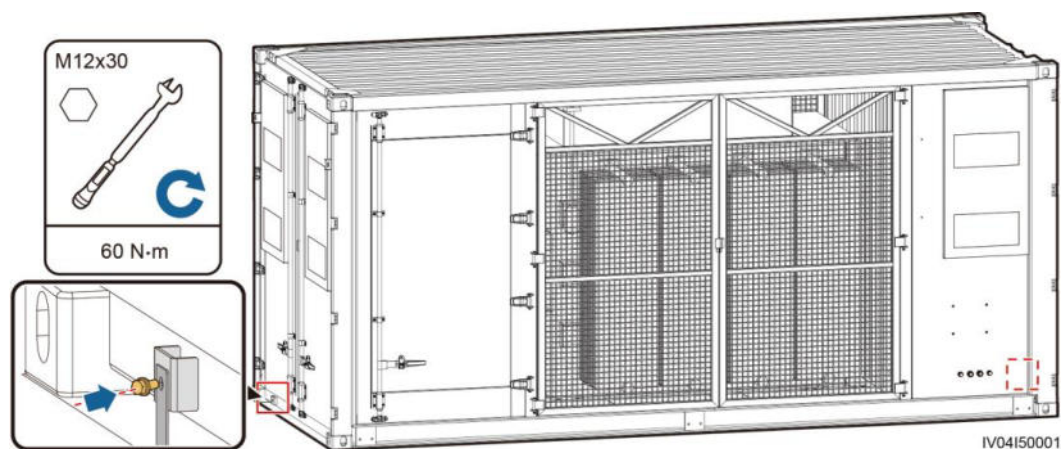
Grounding Requirements

- The grounding should comply with the local electrical safety regulations.
- Ensure that the equipment is grounded before performing any operation on it. When removing it, disconnect the PE cable at last.
- Do not connect the equipment such as fuses and switches to the PE cable.

Procedure

Step 1 Install the ground flat steel on the ground point of the container.

Figure 5-1 Connecting the ground flat steel



----End

5.3 Operating the Transformer

Perform the following operations by referring to [A.1 How to Operate a Transformer](#).

- Step 1** Adjust the off-load tap changer based on customer requirements.
- Step 2** Remove the fuse link from the pressure relief valve.
- Step 3** Install the dehydrating breather.
- Step 4** Check whether the gas relay contains gas. If containing, release the gas.
- Step 5** If the transformer is transported full of oil, drain some oil from the oil discharge valve according to the oil level curve.

----End

5.4 Connecting the AC Input Power Cable

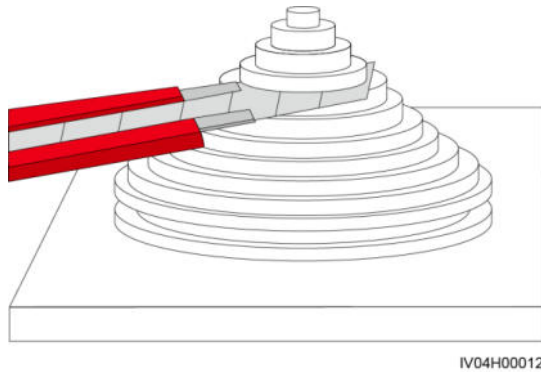
Wiring Requirements

- Cables must be neatly arranged, and cable insulation layers must be intact.
- Cable connectors prepared on site must be secure, reliable, and neat, and conform to relevant regulations.
- Power cables, ground cables, and signal cables must be securely and reliably connected in conformity with wiring regulations.
- Power cables should be routed according to the requirements for routing strong-current and weak-current cables and in compliance with the cable routing plan. Power cables and signal cables should be bound separately.
- The labels on both sides of a cable must be concise, easy to understand, and face outwards.
- Cable ties are neatly cut without sharp burs, evenly distributed, bound to a proper strength, and fastened towards the same direction.
- Cables must be bound closely and neatly. Each bundle must not exceed 15 cables.
- Extra cables must be coiled neatly and easy to find.
- Cables must not be overly bent, as over bending may damage the cable cores.
- Cables must not be bound where they bend.

Procedure

Step 1 Cut the cable inlet according to the cross-sectional area of the cable.

Figure 5-2 Cutting the cable inlet



Step 2 Lay out the cables according to the design, route the cables to the corresponding wiring positions on switches, and mark the wiring positions.

Step 3 If aluminum alloy cables are used, install copper-aluminum conversion ports. If copper cables are used, there is no need to install copper-aluminum conversion ports.

NOTICE

- Do not connect aluminum wiring terminals to the switch copper bar. Otherwise, the electrochemical corrosion will occur and affect the reliability of cable connections.
- When using a copper-aluminum conversion port, pay attention to the upper and lower terminals. Ensure that the aluminum end of the port is in contact with the aluminum wiring terminal, and that the copper end is in contact with the switch copper bar.

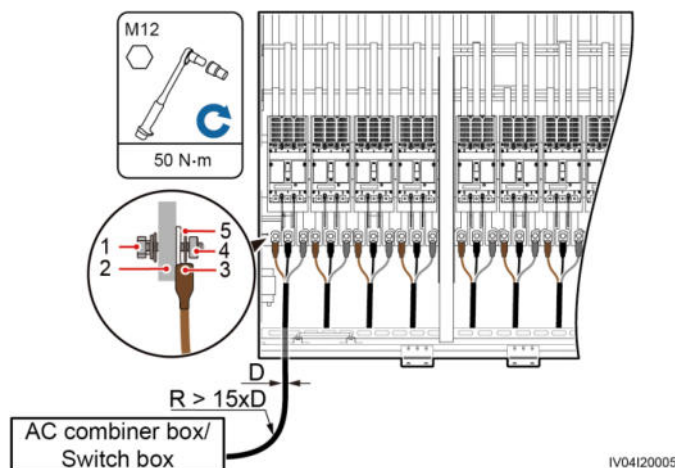
Step 4 Prepare terminals according to the regulations.

Step 5 Connect the cables to the corresponding terminals, and label the cables.

NOTICE

- The screw assembly model is subject to the delivery. The screw assembly should be tightened according to the corresponding standard torque.
- Heat shrink tubing must be installed in the crimping area of the cable conductor of the wiring terminal to ensure that the electrical clearance between the conductors is greater than 20 mm.

Figure 5-3 Connecting the AC input power cable



- | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------|
| (1) Screw assembly | (2) Copper bar | (3) Wiring terminal |
| (4) Nut | (5) Flat washer | |

Step 6 Use firestop putty to seal the bottom cable hole.

----End

5.5 Connecting the AC Output Power Cable

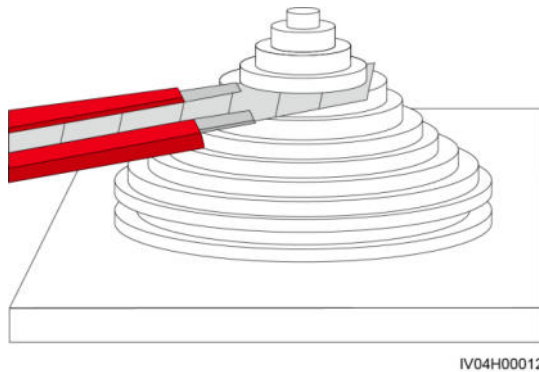
Precautions

- The door of power cable room is interlocked with the ground switch. The door can be opened only when the ground switch is turned on.
- When connecting the incoming cables, ensure that the ground switch of the upstream cable outlet cabinet is on. After connecting cables, ensure that the ground switch of the cable inlet cabinet of the ring main unit of the transformer station is off.
- Before turning on the ground switch of the cable inlet cabinet, turn off the switch on the upstream cable outlet cabinet.

Procedure

Step 1 Cut the cable inlet according to the cross-sectional area of the cable.

Figure 5-4 Cutting the cable inlet



Step 2 Lay out the cables according to the design, route the cables to the corresponding wiring positions on switches, and mark the wiring positions.

Step 3 Prepare terminals and secure them by referring to the installation guide to the split-type shielded cable connector.

Figure 5-5 Connecting the AC output power cable (a single transformer station)

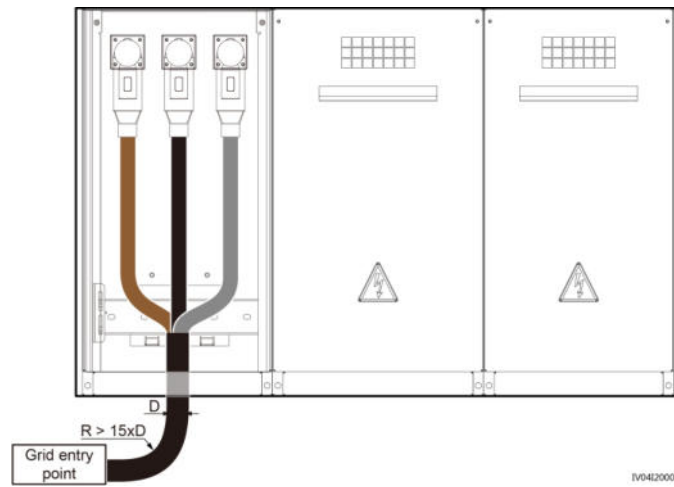
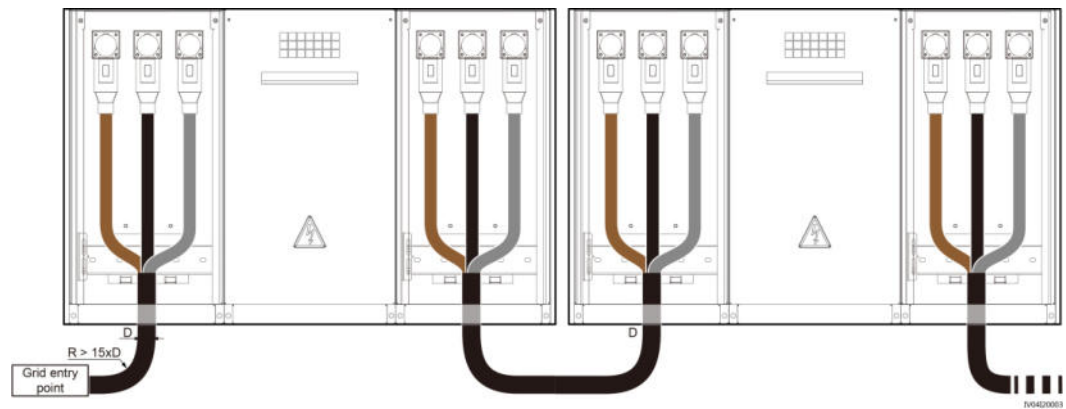
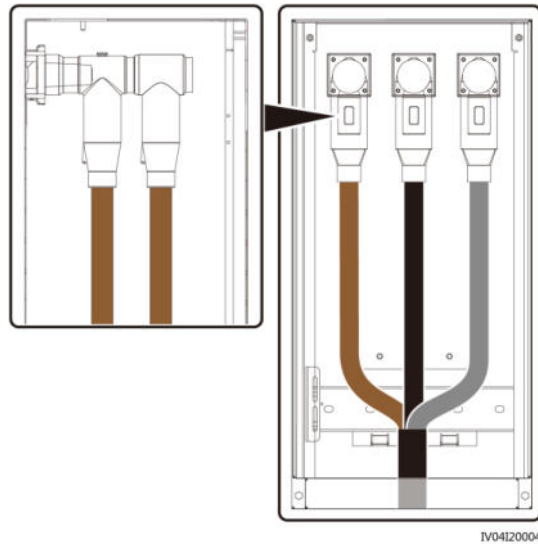


Figure 5-6 Connecting the AC output power cable (multiple transformer stations cascaded)



The cable room of the load switch cabinet supports the access of two rows of cables.

Figure 5-7 Access of two rows of cables



Step 4 Seal the bottom cable hole using firestop putty, clear the cable room sundries, and close the door.

----End

5.6 Connecting Cables to the Smart Array Controller

Connecting Cables to the Smart Array Controller

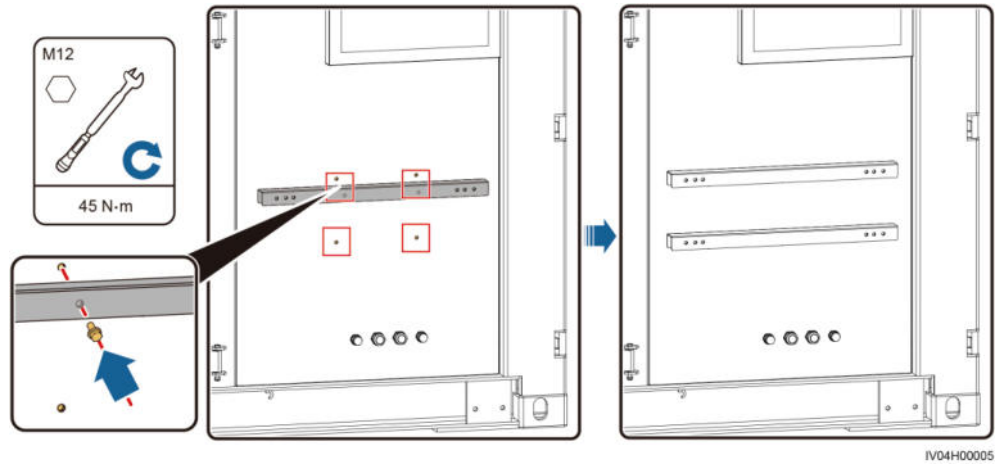


NOTE

- The installation position of the smart array controller is reserved outside the medium-voltage room.
- The RS485 communications cable and power cable of the smart array controller have been reserved on the auxiliary transformer side in the medium-voltage room before the delivery of the transformer station.

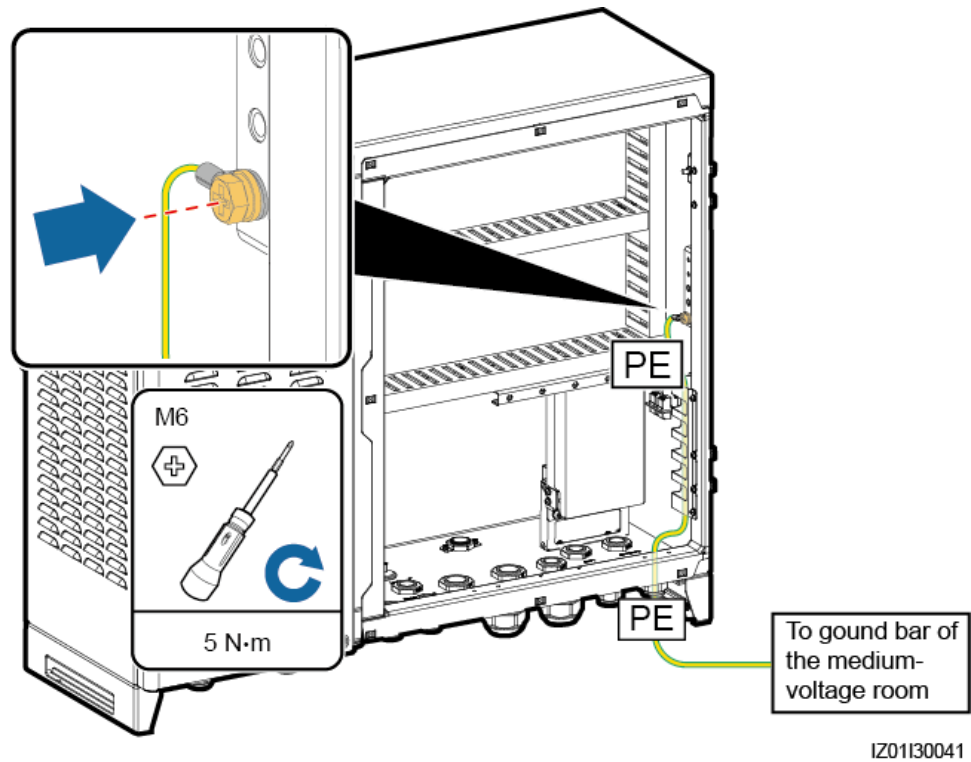
Step 1 Take the conversion brackets out of the accessories. Install conversion brackets for the smart array controller.

Figure 5-8 Securing conversion brackets



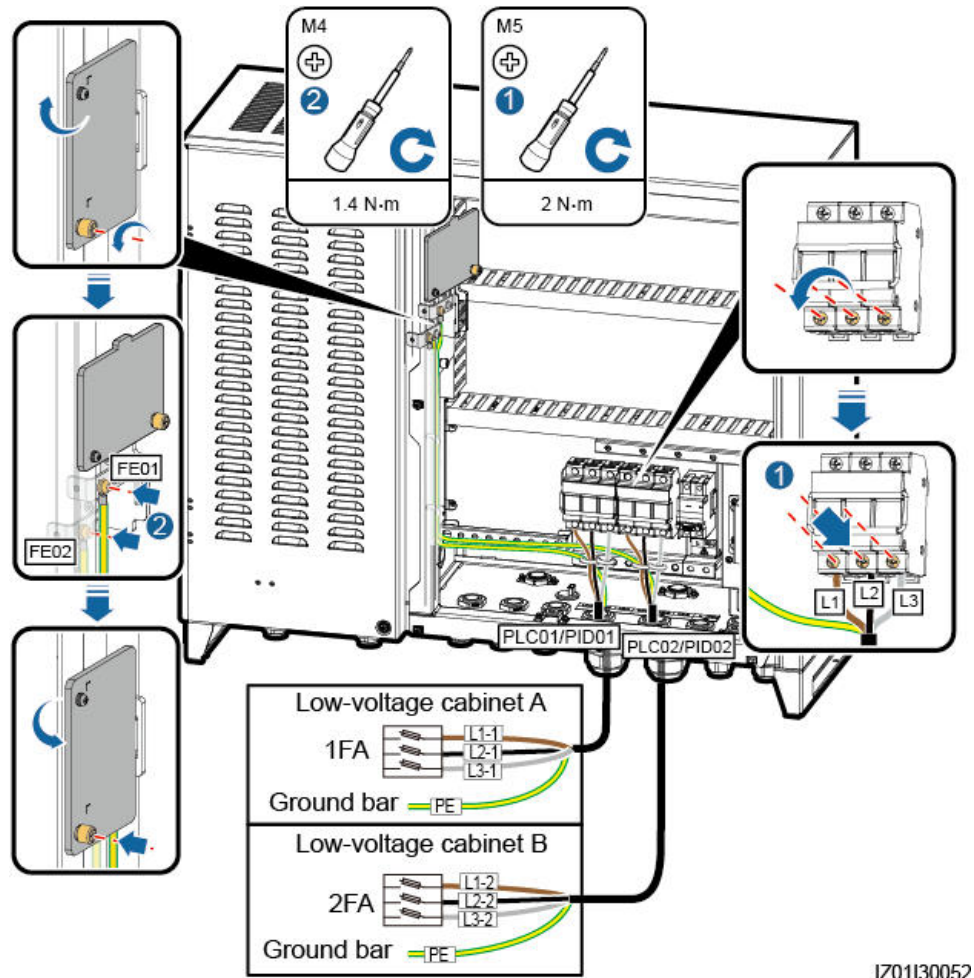
Step 2 Connect PE cable.

Figure 5-9 Connect PE cable



Step 3 Connect three-phase AC power cables.

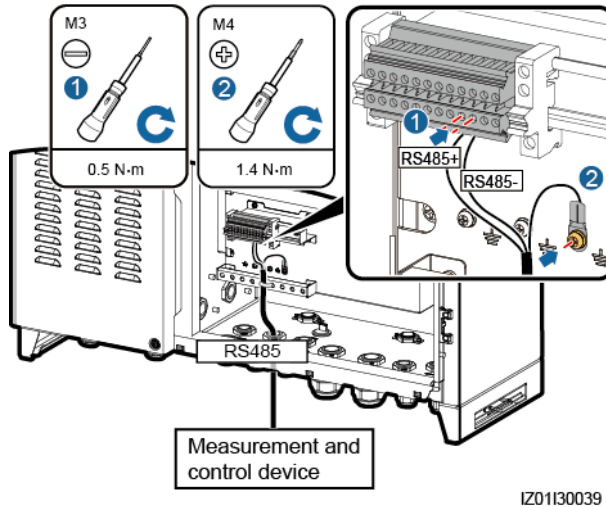
Figure 5-10 Connect three-phase AC power cables



IZ01130052

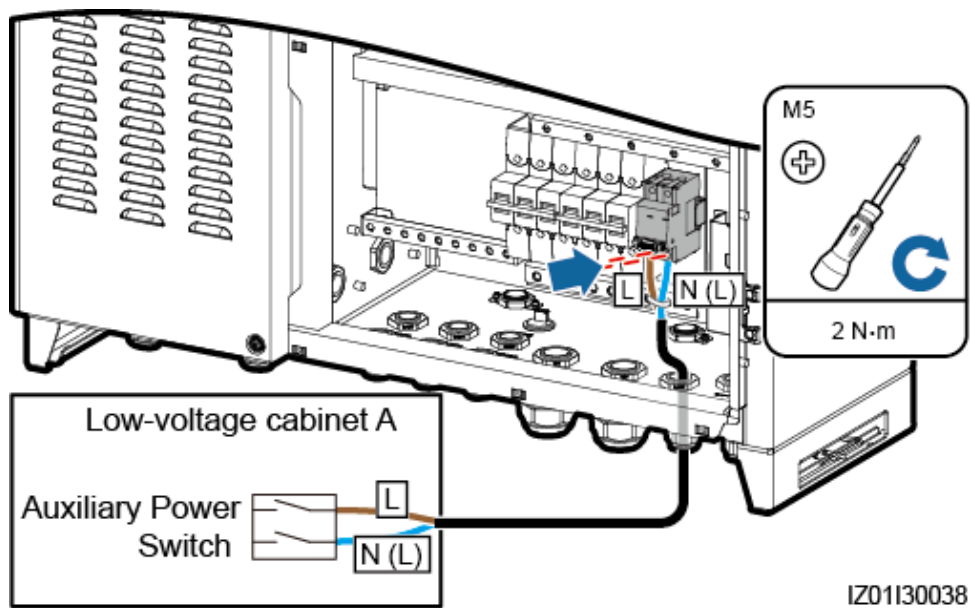
Step 4 Connect the RS485 communications cable.

Figure 5-11 Connect the RS485 communications Cable



Step 5 Connect the single-phase AC power cable.

Figure 5-12 Connect the AC power cable



Step 6 Use firestop putty to seal the cable hole in the container.

----End

5.7 Connecting Cables for the Distributed Power System

Connecting Cables for the Distributed Power System

Context

You have obtained the distributed power system and its auxiliary materials.

Table 5-2 Material

No.	Component	Code
1	PSU	02311LLC (02311MAM)
2	Lithium battery	01073568
3	Ground cable of the PSU (16 mm ²)	25030429
4	AC input and output power cables	25030386
5	Signal cable between the UPS and the SACU	04080342
6	Power cable	04151856
7	Signal cable between the PSU and the lithium battery	04080441
8	Ground cable between the PSU and the lithium battery (10 mm ²)	04151857
9	Wall mounting kit	21153226
10	Fitting bag (including terminals, labels, tubes, and cable ties)	02231YSG

Figure 5-13 Wiring diagram

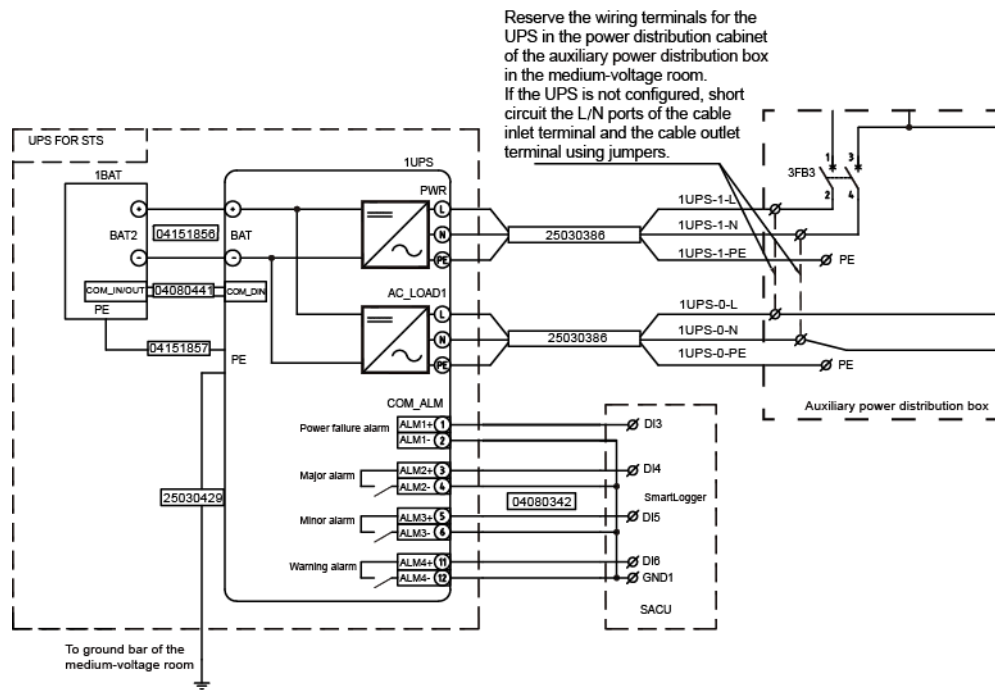
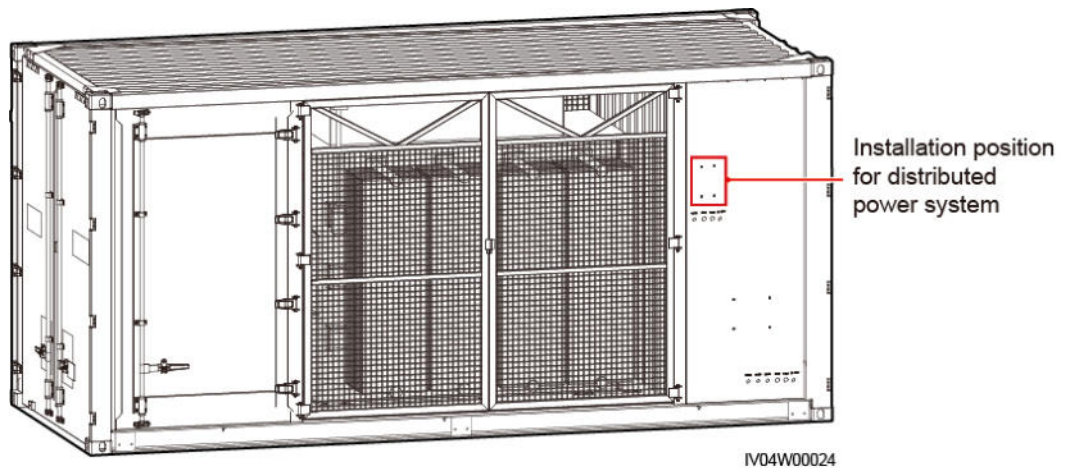


Figure 5-14 Installation position for distributed power system

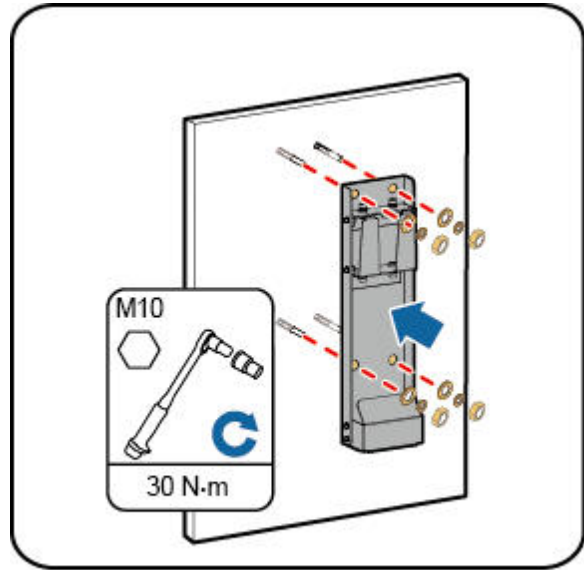


Procedure

Step 1 Install the distributed power system.

1. Install the wall mounting kit.

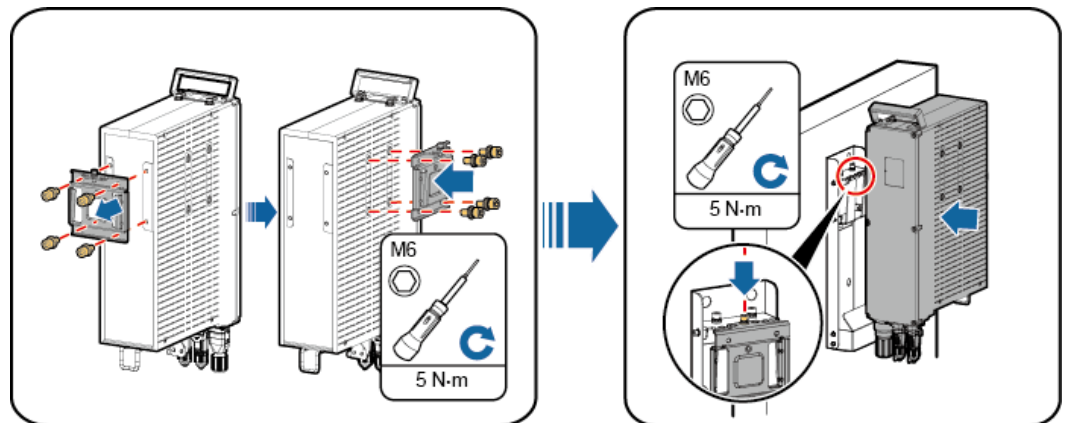
Figure 5-15 Installing the wall mounting kit



IV05H00012

2. Move the mounting kit from the rear of the lithium battery to the left side, and install the lithium battery on the wall.

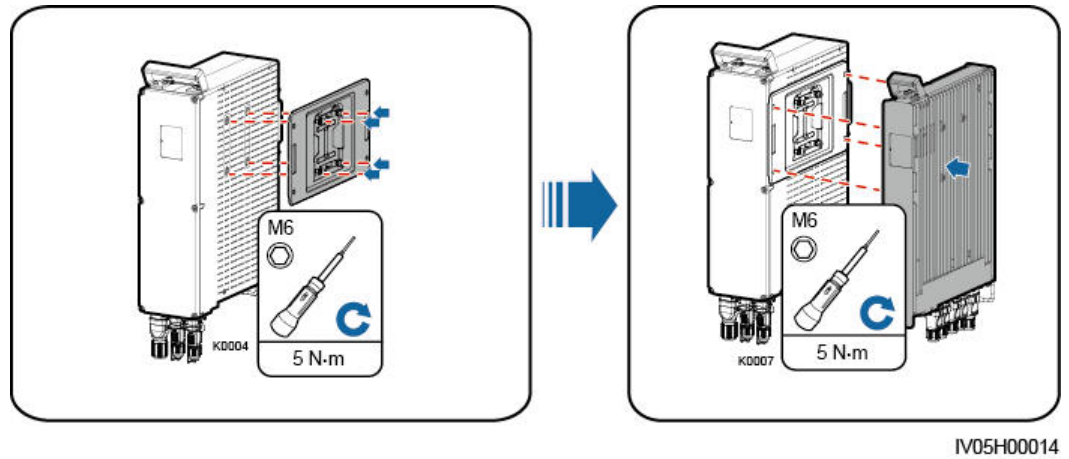
Figure 5-16 Installing the lithium battery



IV05H00013

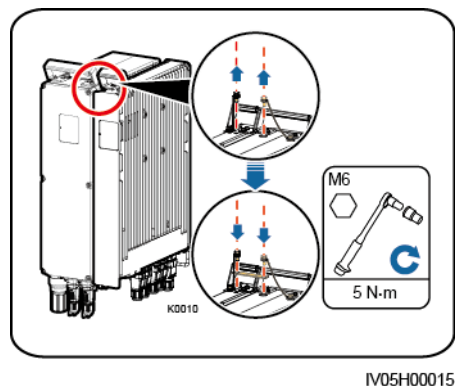
3. Install the connecting kit and combine the PSU with the lithium battery.

Figure 5-17 Installing the PSU



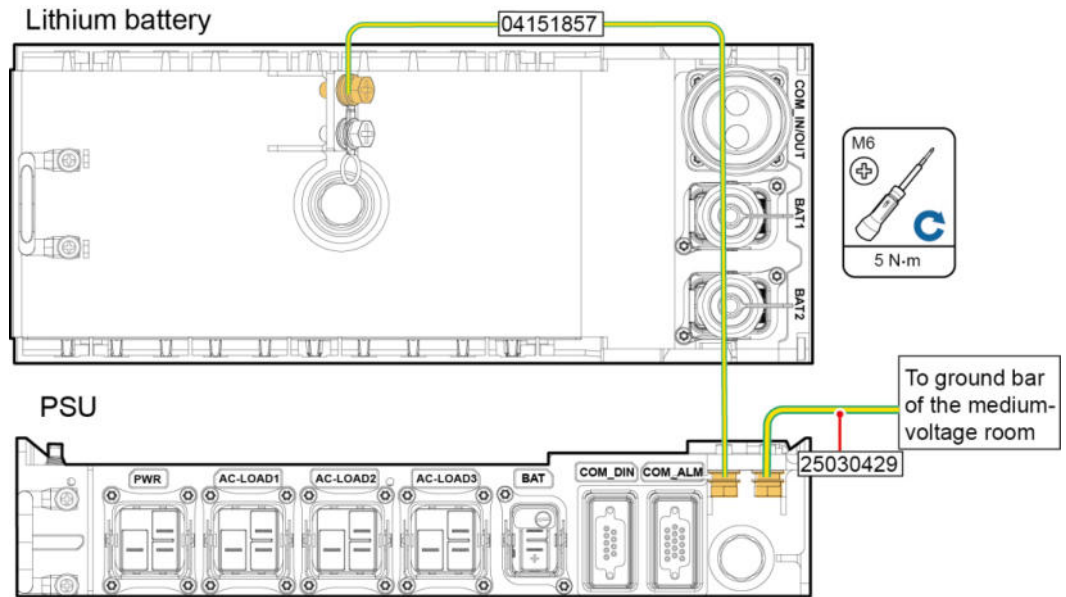
4. Install the connecting plate.

Figure 5-18 Installing the connecting plate



Step 2 Connect the ground cable.

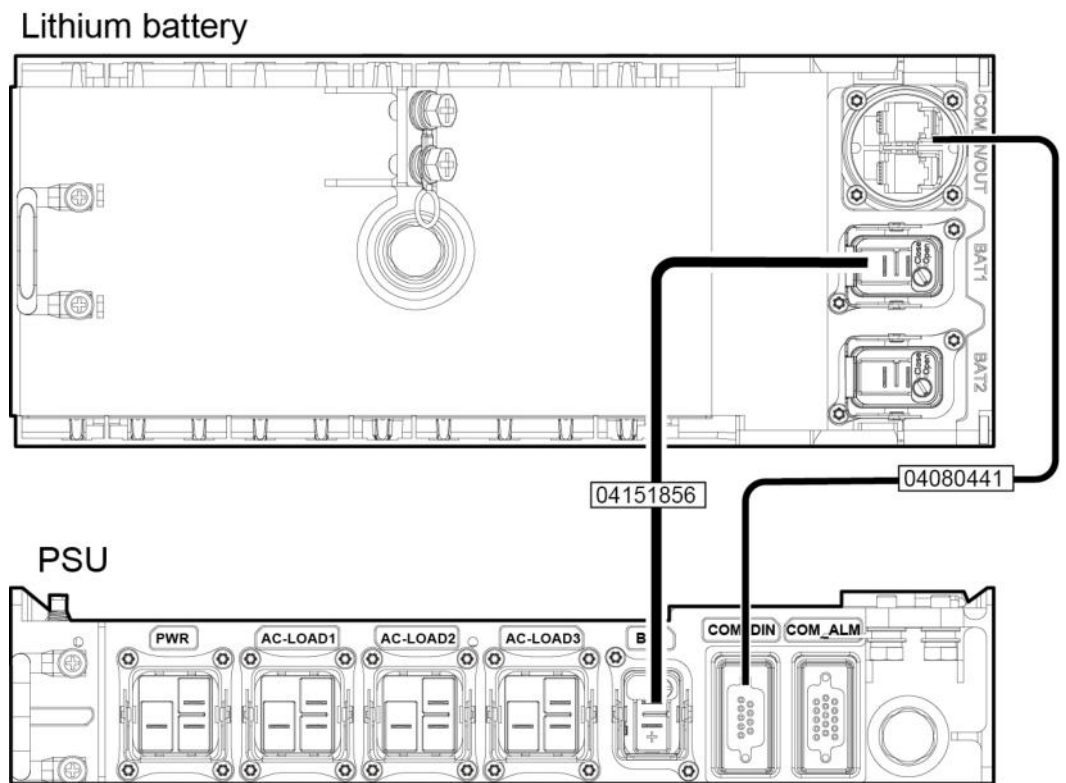
Figure 5-19 Connecting the ground cable



PQ00150007

Step 3 Connect the cables between the PSU and lithium battery.

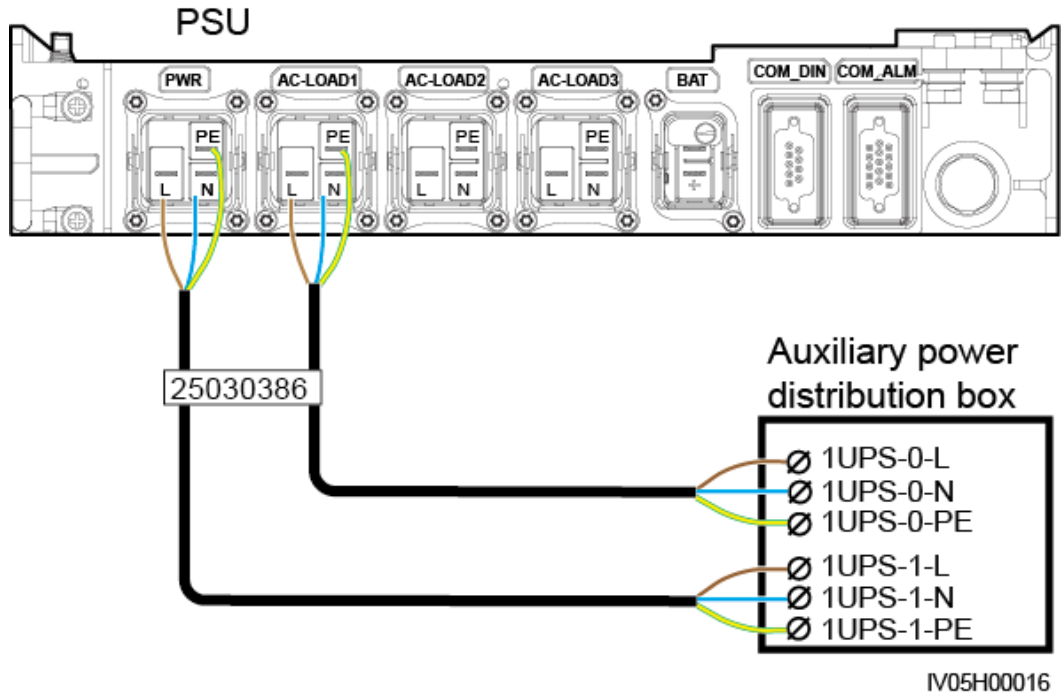
Figure 5-20 Connecting cables



PQ00110003

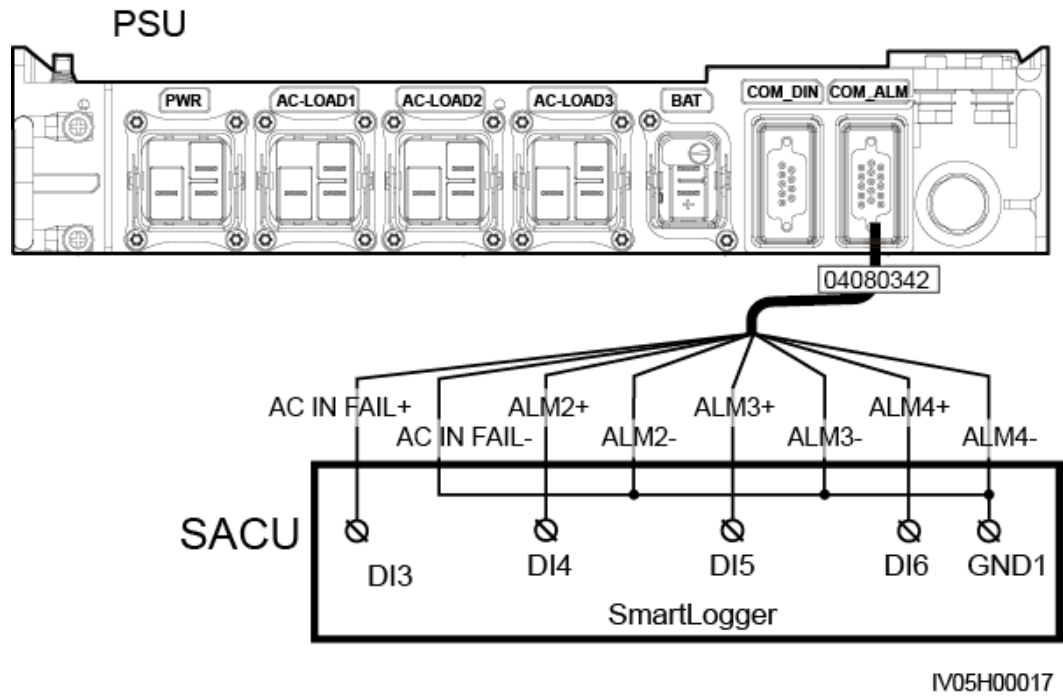
Step 4 Remove the jumper between 1UPS-0-L and 1UPS-1-L. Remove the jumper between 1UPS-0-N and 1UPS-1-N. Connect the AC power cables.

Figure 5-21 Connecting the AC power cables



Step 5 Connect the signal cable for the SACU.

Figure 5-22 Connecting the signal cable for the SACU



----End

6 Check Before Power-On

Routine Check

No.	Check Item	Acceptance Criterion
1	Equipment appearance	<ul style="list-style-type: none"> The equipment is intact, and free from rust and paint flake-off. Repaint areas with paint flake-off (if any). The labels on the equipment are legible. The damaged labels must be replaced in time.
2	Cable appearance	<ul style="list-style-type: none"> Cable sheathings are properly wrapped and free from obvious damage. Hoses that contain cables are intact.
3	Cable connection	<ul style="list-style-type: none"> Cables are connected in the designed positions. Terminals are prepared as required and securely connected. Labels on both ends of each cable are clear and specific, and attached in the same direction.
4	Cable routing	<ul style="list-style-type: none"> Strong-current and weak-current cables must be routed separately. Cables are neat and tidy. The joints of cable ties are evenly cut without burrs. Cables are placed properly and not tense at turning points. Cable routes are straight and smooth, and do not intersect inside a cabinet.
5	Container tidiness	The container is clean and tidy inside, without any unnecessary cables, cable heads, terminals, or tools. No obvious garbage is found outside the equipment.

Container Check

No.	Check Item	Acceptance Criterion
1	Installation	<ul style="list-style-type: none"> The installation conforms to the design requirements. The container is level, and each door can be opened

No.	Check Item	Acceptance Criterion
		properly.
2	Appearance	There is no crack, dent, or scratch on the container surface. Repaint areas with paint flake-off (if any).
3	Container grounding	Each container has at least two ground points and is grounded securely with a ground resistance of 0.1 ohm or less.
4	Accessories	The number and positions of external accessories conform to design requirements.
5	Icon	All icons are correct, clear, and complete.

Low-Voltage Cabinet Check

No.	Check Item	Acceptance Criterion
1	Circuit breaker	The air circuit breaker and MCCB are turned off. The setting value of the circuit breaker must match that provided by the user.
2	Copper bar	The copper bar is not deformed, and no foreign matter is on the copper bar.
3	Fuse-switch-dis connector	Measure the fuse resistance. The resistance of three phases should be small and their resistance should be close.
4	SPD	The SPD indicator is green.
5	Ammeter, voltmeter	The ammeter and voltmeter display no information.
6	Cable	The cable inlet installation bolts are tightened, and the cables are not loose.
7	Cable hole sealing	The cable inlet hole has been sealed.
8	Component	Each component is intact.
9	Foreign matter	Clear all foreign matter in the switchgear, such as tools and remaining materials.

Transformer Check

No.	Check Item	Acceptance Criterion
1	Appearance	There is no crack, dent, or scratch on the transformer surface.
2	Oil leakage	No oil leakage occurs on the transformer surface.
3	Oil temperature	The oil temperature indicator of the transformer is close to the ambient temperature. The cover of the oil temperature meter is

No.	Check Item	Acceptance Criterion
		installed securely, the surface is clean, and the glass is intact. The temperature measurement loop is complete and intact.
4	Oil level	The indication of the oil level gauge of the transformer is consistent with the oil level curve.
5	Pressure relief valve	The fuse link of the pressure release valve has been removed, and the pressure release valve does not work.
6	Gas relay	There is no gas inside the gas relay. If there is a small amount of gas, the air can be exhausted through the gas release plug. The butterfly valve is open.
7	Dehydrating breather	The silica gel particles are dry and white. If more than half of the silica gel turns light yellow, replace the silica gel.
8	Off-load tap changer	The off-load tap changer is set according to the requirements of the user. If there is no special requirement, set it to the rated level (level 3). When setting the level, open the handle. After adjusting the level, close the handle to the slot. After the check is complete, tighten the protective cover for the level switch.
9	Foreign matter	There is no packing residue on the transformer surface, and there is no foreign matter in the transformer room.
10	Oil leak ventage	The oil leak ventage of the transformer room is not blocked.
11	Screen door	The double-swing screen door of the transformer room is closed and locked.

Ring Main Unit Check

No.	Check Item	Acceptance Criterion
1	Appearance	There is no crack, dent, or scratch on the cabinet surface.
2	Gas	The SF ₆ barometer pointer is in the green zone.
3	Protective device	If there is a relay protection tester or current source, check the value settings of the protective device, including the set value, control word, and soft clamping plate. The set value must match that provided by the user.
4	Trip enable/disable slicer	Check that the trip enable/disable slicer has been put into operation.
5	Door of power cable room	The door of power cable room is closed.

No.	Check Item	Acceptance Criterion
6	Power supply in the cabinet	The auxiliary AC power circuit breaker in the cabinet is switched on.
7	Foreign matter	Clear all foreign matter in the ring main unit, such as tools and remaining materials.

7 Powering On the System

The handover test and system power-on need to be carried out by professional electrical technicians in accordance with local regulations according to relevant standards of the country or region.

NOTICE

After the handover test is complete, install the lightning arrester for the circuit breaker cabinet. For details, refer to the installation guide of the lightning arrester.

8 Man-Machine Interaction

8.1 Viewing Running Information

The measurement and control device is used for analog parameter collection, non-power protection, remote control, and communication. It implements remote management and automatic monitoring of the equipment at the booster station.



NOTE

For details about the measurement and control device, see the user guide.

8.2 Remote Control

Adding a Device by Importing a Configuration File

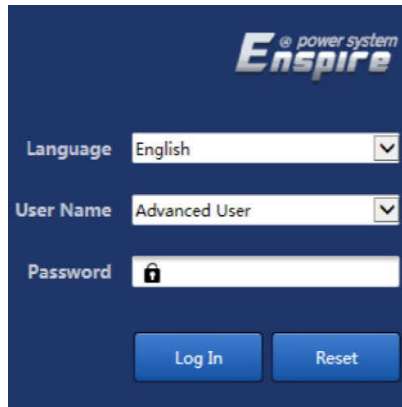
NOTICE

If the SmartLogger software version is earlier than V200R002C20SPC116, you can add a device by importing a configuration file. The figure is for reference only.

Step 1 Configure an information point table and generate a .cfg file based on the Modbus protocol.

Step 2 Log in to the SmartLogger WebUI as **Advanced User**.

Figure 8-1 Login page

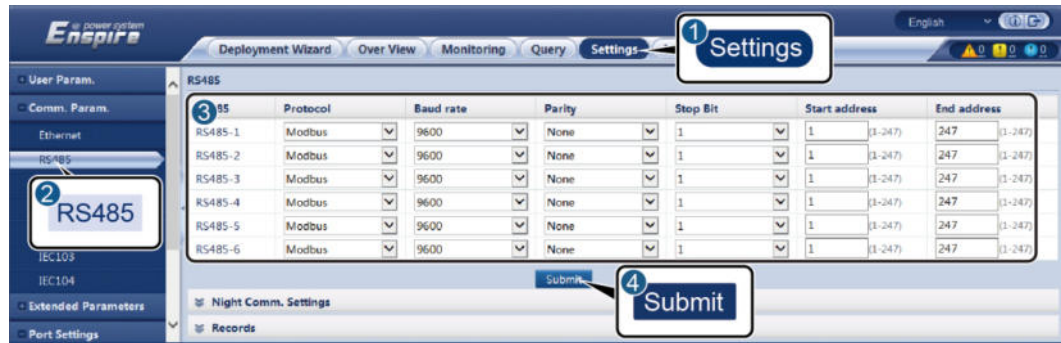


IL03J00002

Parameter	Description
Language	Select the language as required.
User Name	Supports Common User , Advanced User , and Special User . Select Advanced User .
Password	<ul style="list-style-type: none"> Initial password: Changeme. Use the initial password upon first power-on and change it immediately after login. To ensure account security, change the password periodically and keep the new password in mind. Not changing the initial password may cause password disclosure. A password left unchanged for a long period of time may be stolen or cracked. If a password is lost, devices cannot be accessed. In these cases, the user is liable for any loss caused to the PV plant.

Step 3 Set RS485 parameters for the equipment to connect to the COM port.

Figure 8-2 Setting RS485 parameters

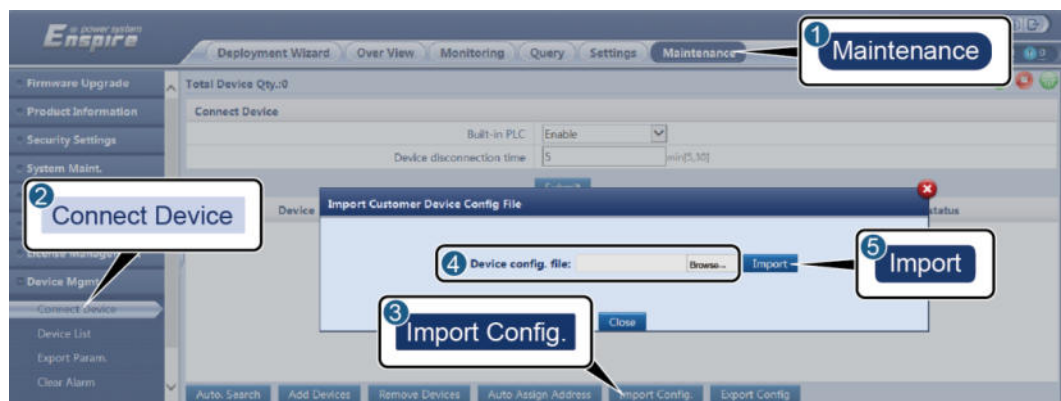


IL03J00010

Parameter	Description	Example: transformer station default value
Protocol	Protocol, Baud rate, Parity, and Stop Bit should be consistent with those of the transformer station.	Set this parameter to Modbus .
Baud rate		Set this parameter to 9600 .
Parity		Set this parameter to None .
Stop Bit		Set this parameter to 1 .
Start address	Start address ≤ Communication address of the transformer station ≤ End address	Retain the default value 1 .
End address		Retain the default value 247 .

Step 4 Import the .cfg file.

Figure 8-3 Importing the configuration file



IL03J00028

Step 5 Add user-defined devices.

Figure 8-4 Adding devices



IL03J00031

Parameter	Description
Device Type	Supports user-defined device 1/2/3/4/5. Select a device based on the generated .cfg file. For example, import the modbus_equip_custom_1.cfg file. If the number in the file is 1, select Custom Device 1 .
Port number	Set this parameter based on the actual COM port number of the transformer station.
Address	Set this parameter based on the actual address of the transformer station.

Step 6 Check the running information to ensure that the transformer station data is correct.

----End

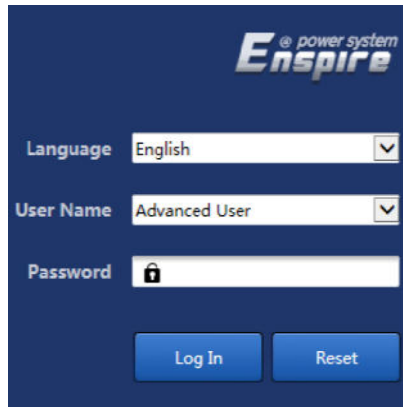
Adding a Device Directly

NOTICE

If the SmartLogger software version is V200R002C20SPC116 or later, you can directly add a device. The figure is for reference only.

Step 1 Log in to the SmartLogger WebUI as **Advanced User**.

Figure 8-5 Login page

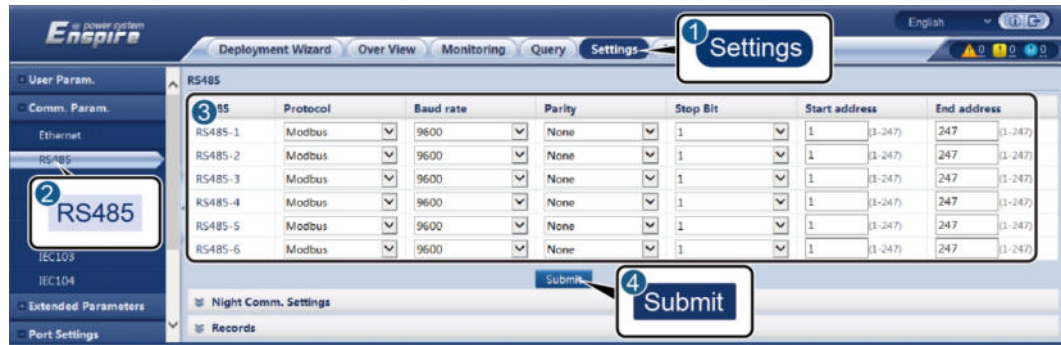


IL03J00002

Parameter	Description
Language	Select the language as required.
User Name	Supports Common User , Advanced User , and Special User . Select Advanced User .
Password	<ul style="list-style-type: none"> Initial password: Changeme. Use the initial password upon first power-on and change it immediately after login. To ensure account security, change the password periodically and keep the new password in mind. Not changing the initial password may cause password disclosure. A password left unchanged for a long period of time may be stolen or cracked. If a password is lost, devices cannot be accessed. In these cases, the user is liable for any loss caused to the PV plant.

Step 2 Set RS485 parameters for the equipment to connect to the COM port.

Figure 8-6 Setting RS485 parameters



IL03J00010

Parameter	Description	Example: transformer station default value
Protocol	Protocol, Baud rate, Parity, and Stop Bit should be consistent with those of the transformer station.	Set this parameter to Modbus .
Baud rate		Set this parameter to 9600 .
Parity		Set this parameter to None .
Stop Bit		Set this parameter to 1 .
Start address	Start address ≤ Communication address of the transformer station ≤ End address	Retain the default value 1 .
End address		Retain the default value 247 .

Step 3 Add transformer station.

Figure 8-7 Adding devices



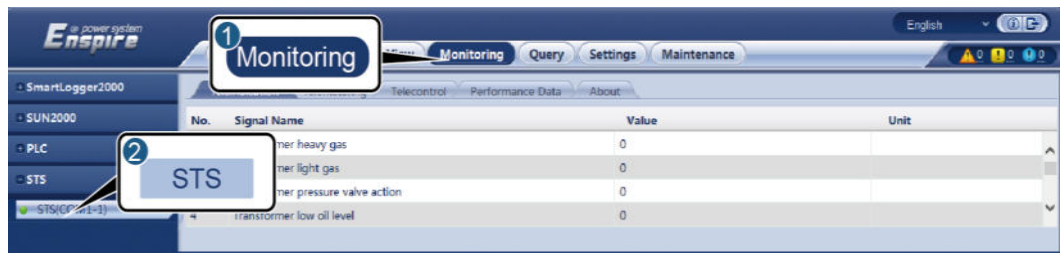
IL03J00046

Parameter	Description
Device Type	Set this parameter to STS .

Parameter	Description
Port number	Set this parameter based on the actual COM port number of the transformer station.
Address	Set this parameter based on the actual address of the transformer station.

Step 4 Check the running information to ensure that the transformer station data is correct.

Figure 8-8 Querying equipment status



IL03J00045

Tab	Function	Description
Teleindication	To view the device status, such as the on and off status of a circuit breaker.	N/A
Telemetry	To view the real-time data of the device, such as the voltage.	N/A
Telecontrol	To control the on and off status of the air circuit breaker of the low-voltage cabinet and the circuit breaker of the ring main unit remotely.	Delivers commands based on situations.
Performance Data	To export device logs.	N/A
About	To view the serial number and communication-related information of devices.	N/A

----End

9 System Maintenance

9.1 Shutdown and Power-Off

To power off the equipment system, perform the following operations:

1. Strictly follow the relevant power operation procedure. Wear high-voltage insulation gloves, insulation shoes, and safety helmets. Use operation levers.
2. Turn off AC input switches in the low-voltage cabinet.
3. Switch off the air circuit breaker and the PT loop.
4. After checking that the two air circuit breakers are switched off, switch off the circuit breaker of cabinet V (cabinet G2) of the ring main unit. Then turn off the isolation switch.
5. If the power indicator indicates no power supply, ensure that the V cabinet (G2 cabinet) of the ring main unit is grounded according to operation instructions on the panel of the ring main unit.
6. Perform the preceding operations without powering off the circuit. After the ground cable is connected to the low-voltage cabinet, check and repair the transformer and low-voltage cabinet. To facilitate the power-off maintenance of the transformer station, turn off the upper-level cabling cabinet. Ensure that the circuit is not energized, turn off the load switch of cabinet C of the ring main unit, turn on the ground switch of the upper-level cabling cabinet and cabinet C of the ring main unit, and check and repair the ring main unit.

9.2 Routine Maintenance

Routine inspection and maintenance must comply with relevant regulations of the electric utility.

The inspection, maintenance, and repair can only be performed by trained personnel who are familiar with the equipment. The personnel must be certified and comply with the safety regulations issued by the electric utility.

⚠ CAUTION

Before check, maintenance, and repair, ensure that:

- The high-voltage power supply is disconnected.
- There is no possible feedback power supply at the high-voltage cable outlet.
- There is no operation at the high-voltage cable outlet.
- All auxiliary power supplies must be disconnected, and have no power supply.

Table 9-1 Maintenance list

No.	Check Item	Check Method	Maintenance Interval
1	System running status and cleanness	Check whether the equipment and internal equipment are damaged or deformed.	Monthly
		Check whether there is any abnormal sound or vibration when the equipment is running.	
		Check whether the temperature inside the equipment or the temperature of the equipment shell is too high.	
		Check whether warning labels are clear and replace them if necessary.	
		Check whether the humidity and dust in the equipment are heavy, and clean the equipment.	
2	Cable connection	Check whether power cables are loose. If so, properly connect them according to specified torques.	The first inspection is half a year after the initial commissioning. From then on, perform the inspection once every two years.
		Check whether power cables and control cables are damaged and whether the cable exterior in contact with the metallic surface is scratched.	
		Check whether the insulation binding tapes on the wiring terminals of power cables are flaked.	
3	Air intake and exhaust vents	Check whether the air intake filter and exhaust channel of the equipment are normal.	Once every three to six months
		Clean or replace the air filter.	
4	Heat exchanger	Check the working status of the heat exchanger.	The first inspection is half a year after the initial commissioning. From then on, perform the inspection once every half to one year.
		Check whether the heat exchanger produces abnormal sounds during operation.	
5	Device maintenance	For the maintenance of various equipment inside, refer to the related manuals.	N/A
6	Low-voltage cabinet	Check the voltage, current, and on/off indicator of the low-voltage input cabinet. Check whether the actual indication is normal.	Monthly

No.	Check Item	Check Method	Maintenance Interval
		<p>Check whether the measurement and control equipment displays normally.</p> <p>Check whether the SPD indicator is normal or faulty (red).</p> <p>Check whether the cables to the primary and secondary control loops are securely connected.</p> <p>Check whether the bolts of the AC input power cable are tightened properly, and whether there is any gap in the cable hole.</p> <p>Check whether there is condensation on the internal side panel and top cover.</p>	
		<p>Test the SPD. Check whether the cables to the primary and secondary loops are secured.</p>	Annual
		<p>Drive test for the low-voltage cabinet.</p> <p>Maintain the internal dynamic contact of the circuit breaker, and perform a preventive test on the controller.</p>	Once every three years
7	Transformer	<p>Check the oil level meter indication of the transformer. If the oil level is low, power off the transformer and refill it in time.</p> <p>Check whether there is oil leakage around the pressure release valve. If yes, tighten the valve.</p> <p>Check whether there is oil leakage on the phase sleeves of the high-voltage and low-voltage cabinets. If yes, tighten the valve.</p> <p>Check whether there is oil leakage on the joint between the heat sink of the transformer and the flange of the oil tank. If yes, tighten the valve in time.</p> <p>Check whether the real-time temperature of the oil surface temperature controller is normal. If the difference between the temperature controller and the data collector is greater than 1°C, the temperature controller is faulty and needs to be repaired in time.</p> <p>Check whether the sound of the transformer is normal during operation. If there are abnormal noises, power off the transformer and repair it.</p> <p>Check whether the collector box of the gas relay is filled with oil and whether there is air. If yes, take air samples or exhaust air.</p> <p>Check whether the dehydrating breather is damp or blocked with foreign matters. If the dehydrating</p>	Monthly

No.	Check Item	Check Method	Maintenance Interval
		breather is abnormal, replace it in time.	Annual
		Test the transformer oil (chromatographic analysis).	
		Clean the transformer, and tighten the bolts on the lap surface.	Once every three years
		Test the insulation, DC resistance, and voltage ratio of the transformer, and perform the voltage withstanding and micro water tests on the transformer oil.	
8	Ring main unit	Check the SF ₆ air pressure meter to see whether the pointer is in the green range. If the pointer is close to red, stop running it in time and supply it with air.	Monthly
		Check the electric indicator to see whether the L1/L2/L3 indicator is normal. If not, replace the L1/L2/L3 indicator.	
		Test the ring main unit SPD, and tighten the bolts of power cables.	Annual
		Perform manual operation tests on the operating mechanism to check the flexibility.	
		Perform a leakage test on the SF ₆ to check air leakage.	Once every three years
9	Other equipment	Replace the damaged lights in time.	If necessary
		Replace the damaged smoke sensor in time.	
		Replace the temperature and humidity controller in time.	

9.3 Troubleshooting

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
Transformer pressure release	Tripping signal	<ul style="list-style-type: none"> The transformer is short-circuited. The transformer is not breathing well. The pressure relief valve is faulty. The transformer is not properly operated during oil recharge. 	<ol style="list-style-type: none"> A short circuit fault usually affects the gas relay from which you can take the gas sample first. <ul style="list-style-type: none"> If the gas is colorless, odourless, and not flammable, it is air. In this case, identify the air inlet and the reason for air intake, which may be improper oil charge. If the gas has a peculiar smell or even flammable, it

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
			<p>indicates that an internal fault occurs. In this case, you need to take the oil sample to conduct chromatograph analysis to further identify the cause. If the cause is unidentified, the transformer cannot be put into operation until the fault is rectified. (Note: If a major internal fault indeed occurs, the transformer is damaged and cannot be repaired onsite but only be replaced.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. According to the discoloration of the silica gel in the transformer, check whether the silica gel in the dehydrating breather is severely damp and whether the silica gel exceeds 2/3 of the dehydrating breather. Check whether the pipes are blocked by filling nitrogen. 3. The expander, an elastic element of the pressure relief valve, does not work smoothly, thin films are damaged since the bolts securing them are too tight, or the sealing ring of the pressure relief port is damaged (Check whether oil leakage occurs at the port using a piece of paper or a strip of white cloth). In this case, replace the thin films or contact the manufacturer. 4. When the transformer is being repaired or installed, the oil charge method is improper. As a result, the gas in the upper part of the conservator is not exhausted as required. Power off the transformer and refuel it until the oil is over the conservator. Then, release oil to an appropriate level by referring to the oil temperature/level curve.
Transformer heavy gas tripping	Tripping signal	<ul style="list-style-type: none"> • The transformer is short-circuited. • The gas relay loop is faulty. • The transformer is not properly operated during oil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether there are obvious bumps and dents on the shell of the transformer, whether the container leaks oil, and whether the pressure relief device is sprayed with oil. If yes, it

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
		recharge. <ul style="list-style-type: none"> • The gas relay misbehaves. 	indicates that a serious internal fault occurs. If no, take the gas sample from the gas relay first. <ul style="list-style-type: none"> • If the gas is colorless, odourless, and not flammable, it is air. In this case, identify the air inlet and the reason for air intake, which may be improper oil charge. • If the gas has a peculiar smell or even flammable, it indicates that an internal fault occurs. In this case, you need to take the oil sample to conduct chromatograph analysis to further identify the cause. If the cause is unidentified, the transformer cannot be put into operation until the fault is rectified. (Note: If a major internal fault indeed occurs, the transformer is damaged and cannot be repaired onsite but only be replaced.) <ol style="list-style-type: none"> 2. If there is no gas, check whether the wire post and lead wire between the secondary loop and the gas relay are well insulated. 3. When the transformer is being repaired or installed, the oil charge method is improper. As a result, the gas in the upper part of the conservator is not exhausted as required. Power off the transformer and refuel it until the oil is over the conservator. Then, release oil to an appropriate level by referring to the oil temperature/level curve. 4. Check whether there is any violent vibration in the local area, whether the gas relay leaks oil, and whether the secondary cable is corroded.
Transformer light gas	Alarm signal	<ul style="list-style-type: none"> • A minor fault occurs on the transformer and a small amount of gas is generated. • The transformer leaks oil. • The transformer is not 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Take the gas sample from the gas relay. If the gas is colorless, odourless, and not flammable, it is air. In this case, identify the air inlet and the reason for air intake,

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
		<p>properly operated during oil recharge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • The gas relay or the secondary loop is faulty. • The gas relay misbehaves. 	<p>which may be improper oil charge. If the gas has a peculiar smell or even flammable, it indicates that an internal fault occurs. In this case, power off and maintain the transformer. You need to take the oil sample to conduct chromatograph analysis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Check the seal and weld of the oil tank for oil leakage. If the gas relay misbehaves due to the oil level decrease, check whether the oil level complies with the oil temperature/level curve. Power off and recharge the transformer if necessary. 3. When the transformer is being repaired or installed, the oil charge method is improper. As a result, the gas in the upper part of the conservator is not exhausted as required. Power off the transformer and refuel it until the oil is over the conservator. Then, release oil to an appropriate level by referring to the oil temperature/level curve. 4. If there is no gas, check whether the wire post and lead wire between the secondary loop and the gas relay are well insulated. 5. Check whether there is any violent vibration in the local area, whether the gas relay leaks oil, and whether the secondary cable is corroded.
Transformer ultra-high oil temperature tripping	Tripping signal	<ul style="list-style-type: none"> • The transformer is overloaded. • A fault occurred in the transformer. • The secondary loop of the transformer is faulty. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the cooling oil level of the transformer is low, and whether the temperature sensor is abnormal. Rule out the possibility that the high temperature is caused by the transformer itself. 2. Check the transformer load. Generally, the oil-immersed transformer can run overload for a few hours. However, the long overload would raise the transformer temperature continuously, resulting in

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
			overcurrent and high-voltage tripping. Check the load using the ammeter of the low-voltage cabinet. If the trip is caused by overload, you are advised to reduce the operating load.
Transformer high oil level	Alarm signal	<ul style="list-style-type: none"> The oil level is abnormal because of oil leakage, water leakage, or other accidents. The change of oil temperature is related to load conditions and the ambient temperature. If the oil level changes are inconsistent with these factors, the oil level may be false. Reasons for the false oil level: The oil label pipe is blocked or the exhaust vent of the explosion-proof pipe is blocked. 	<ol style="list-style-type: none"> If gas relay protection is available, remove the trip circuit to prevent accidental tripping. O&M personnel need to check the oil level gauge frequently. If the oil level is too high, drain some oil. If the oil conservator or the explosion-proof pipe sprays oil abnormally, cut off the power supply of the transformer immediately to prevent the spread of fault and accident.
Transformer low oil level	Alarm signal	<ul style="list-style-type: none"> The transformer is leaking oil or is infiltrated with oil for a long time. After oil is drained due to maintenance, repair, or tests, the oil is not refilled to the normal level in time. A false low oil level alarm is generated due to the secondary loop. 	<ol style="list-style-type: none"> Check the secondary loop for false actions. If the action is correct, refill oil to the transformer.
Transformer high oil temperature	Alarm signal	<ul style="list-style-type: none"> The transformer is overloaded. The heat dissipation channel is blocked. A false alarm is generated due to the secondary loop. 	<ol style="list-style-type: none"> Check whether the transformer is overloaded. If so, the high oil temperature alarm is generated in some scenarios. Check whether the heat dissipation channel of the transformer is blocked. Check whether the actual oil temperature of the transformer is false.
Heat exchanger faulty	Alarm signal	Heat exchanger is damaged.	Check whether the heat exchanger is faulty. Replace the heat exchanger.
Low-voltage incoming cable circuit breaker	Tripping signal	A short circuit or false tripping occurred.	Check whether the low-voltage busbar is short-circuited or the branch loop is short-circuited, and

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
tripping			the MCCB has no action. Do not turn on the switch before the fault is rectified.
Temperature and humidity controller overtemperature	Alarm signal	The heat exchanger is faulty. As a result, the temperature inside the container exceeds the upper threshold.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether the temperature and humidity controller works properly. If not, replace it. 2. Check whether the heat exchanger works properly. If not, replace it.
Smoke sensor action	Alarm signal	A fire or false alarm is generated inside the transformer station.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether there is a fire onsite. If there is a fire in the low-voltage cabinet, switch off the medium-voltage circuit breaker immediately. 2. If it is in the ring main unit, switch off the circuit breaker on the main station side of the equipment.
Ring main unit SF ₆ low pressure	Alarm signal	An SF ₆ gas leakage or a false alarm occurs in the ring main unit.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check whether there is an SF₆ gas leakage. If the SF₆ air gauge pointer is in the yellow area, the ring main unit can still work. Contact Huawei technical support. 2. If the SF₆ air gauge pointer is in the red area, disconnect the upper layer ring main unit of the transformer station immediately.
The medium-voltage circuit breaker of the transformer cannot be turned off	Alarm signal	The operation loop of the circuit breaker is faulty. Therefore, the remote turn-off fails.	Check the operation loop of the circuit breaker.
Energy not stored for the medium-voltage circuit breaker of the transformer	Alarm signal	Energy is not stored for the circuit breaker spring of the medium-voltage transformer cabinet.	<ol style="list-style-type: none"> 1. After the energy is stored, the signal will disappear in a few seconds. 2. If the signal is still on, check the energy storage loop.
Transformer medium-voltage side fast disconnection protection	Tripping signal	The transformer is short-circuited or the medium-voltage cable is faulty.	Transformer protection action. Do not switch on the medium-voltage circuit breaker before the fault is rectified.
Transformer medium-voltage side overcurrent protection	Tripping signal	The transformer is overloaded or a short circuit occurs on the low-voltage side but the low-voltage circuit breaker	Transformer protection action. Do not switch on the medium-voltage circuit breaker before the fault is rectified.

Alarm Name	Signal Meaning	Fault Cause	Troubleshooting Suggestion
		takes no action.	



NOTE

If you cannot rectify faults with the measures listed in troubleshooting suggestions, contact Huawei technical support.

9.4 Component Replacement

NOTICE

- For details about how to replace a component inside the transformer station, see the component installation guide.
- Before replacement, check that a spare component of the same model is available and functional.
- When replacing the component, disconnect the power supply. High voltage is dangerous. Do not operate with power on.
- Replace components not listed in this document following manufacturer instructions.
- Dispose of faulty components in accordance with the local disposal act for waste electrical equipment.

9.4.1 Replacing the Heat Exchanger

If the heat exchanger is faulty and cannot be repaired during maintenance, power it off and replace it.

Step 1 Disconnect cables from the heat exchanger.

Step 2 Remove the screws from the heat exchanger, and remove the front panel and heat exchanger.
Store the removed screws in proper places for future use.

Step 3 Install the new heat exchanger and front panel, and tighten the screws.

Step 4 Power on the heat exchanger.

----End

9.4.2 Replacing the Measurement and Control Device

If the measurement and control device is faulty and cannot be repaired during maintenance, power it off and replace it.

Step 1 Unscrew the wiring terminals.

Step 2 Unscrew the measurement and control device.

Step 3 Install a new measurement and control device and tighten the screws.

Step 4 Secure the wiring terminals.

----End

9.4.3 Replacing the Power Meter

If the power meter is faulty and cannot be repaired during maintenance, power it off and replace it.

Step 1 Remove the power meter cables.

Step 2 Remove screws from the power meter and remove the power meter.

Step 3 Install the new power meter and tighten the screws.

Step 4 Secure the power meter cables.

----End

9.4.4 Replacing the Temperature and Humidity Controller

If the temperature and humidity controller is faulty and cannot be repaired during maintenance, power it off and replace it.

Step 1 Remove the wiring terminals from the temperature and humidity controller.

Step 2 Remove the screws from the controller and remove the controller.

Step 3 Install the new controller and tighten the screws.

Step 4 Connect the wiring terminals.

----End

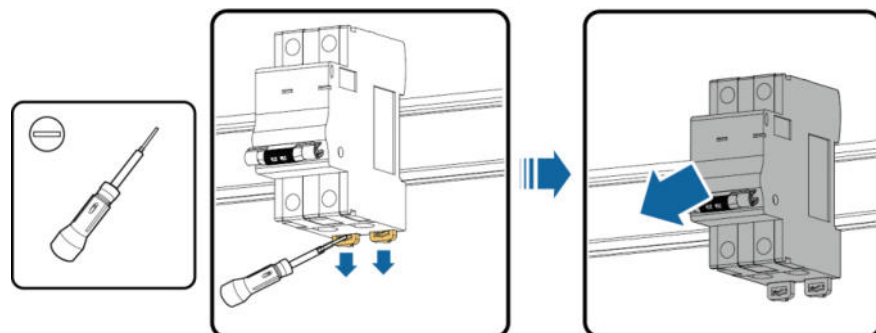
9.4.5 Replacing the MCB

If the MCB is faulty during maintenance, power it off and replace it.

Step 1 Remove the cable from the faulty MCB.

Step 2 Remove the faulty MCB.

Figure 9-1 Removing the faulty MCB



IZ01H00024

- Step 3** Install the new MCB.
 - Step 4** Connect the cable to the new MCB.
- End

9.4.6 Replacing the Light

If the light is found damaged during maintenance, power it off and replace it.

- Step 1** Remove the faulty light.
 - Step 2** Install the new light in the original position.
- End

9.4.7 Replacing the Smoke Sensor

If the smoke sensor is found damaged during maintenance, power it off and replace it.

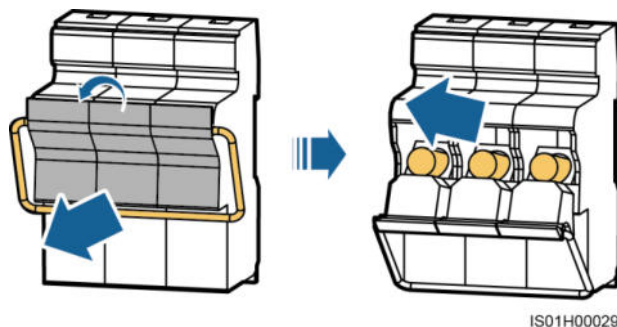
- Step 1** Hold the smoke sensor, and rotate it counterclockwise to remove it from the base.
 - Step 2** Remove the smoke sensor cable.
 - Step 3** Connect the cable to the new smoke sensor.
 - Step 4** Insert the smoke sensor into the base and turn it clockwise until it locks in.
- End

9.4.8 Replacing the Fuse of the Fuse-Switch-Disconnecter

If the fuse cannot be used during maintenance, power it off and replace it.

- Step 1** Open the switch box of the fuse-switch-disconnector.
- Step 2** Remove the faulty fuse.

Figure 9-2 Removing the faulty fuse



- Step 3** Install the new fuse and close the switch box of the fuse-switch-disconnector.
- End

10 Technical Specifications

Input

Technical Specifications	STS-2500K	STS-6000K
Capacity	2500 kVA @50°C	6000 kVA @40°C
Rated input voltage	800 V	800 V
Frequency	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz
Maximum input current under rated voltage	2199.6 A	2403 A

Transformer

Technical Specifications	STS-2500K	STS-6000K
Rated output voltage	20/22/30/33/34.5 kV	20/22/30/33/34.5 kV
Tapping range	±2 x 2.5%	±2 x 2.5%
Short-circuit impedance	6.5% (0 to +10%) @2800 kVA	6.5% (0 to +10%) @6000 kVA

Protection

Technical Specifications	STS-2500K	STS-6000K
IP rating of medium-voltage/low-voltage rooms	IP54	IP54
Surge protection	Type II	Type II
(Optional) Surge protection	Type I + II	Type I + II

Common Parameters

Technical Specifications	STS-2500K	STS-6000K
Dimensions (H x W x D)	6058 mm x 2896 mm x 2438 mm	6058 mm x 2896 mm x 2438 mm
Weight	< 15 t	< 23 t
Operating temperature	-25°C to +60°C	-25°C to +60°C
Relative humidity	0%–95% RH	0%–95% RH
Highest operating altitude	2000m@50Hz/2500m@60Hz	2000m@50Hz/2500m@60Hz

Feature Parameters

Technical Specifications	STS-2500K	STS-6000K
Transformer type	Oil-immersed	Oil-immersed
Transformer cooling type	ONAN	ONAN
Transformer oil type	Mineral oil	Mineral oil
Transformer winding connection ^a	Dyn11	Dyn11-yn11
Medium-voltage switchgear	SF ₆ , 12–40.5 kV, 630 A, 3 feeders (CVC or equivalent cabinet), IAC A-FLR 20 kA/1s	SF ₆ , 12–40.5 kV, 630 A, 3 feeders (CVC or equivalent cabinet), IAC A-FLR 20 kA/1s
Low-voltage room	ACB (2500 A/800 V/3P, 1 x 1 PCS), MCCB (250 A/800 V/3P, 1 x 13 PCS)	ACB (2500 A/800 V/3P, 2 x 1 PCS), MCCB (250 A/800 V/3P, 2 x 15 PCS)
Auxiliary transformer	5 kVA, Dyn11, 800 V/400 V	5 kVA, Dyn11, 800 V/400 V
(Optional) Auxiliary transformer	50 kVA, Dyn11, transformer ratio defined by the user	50 kVA, Dyn11, transformer ratio defined by the user

Note a: When the AC low-voltage side is connected to the PID module, do not ground the neutral point of the transformer.

A FAQ

A.1 How to Operate a Transformer

NOTICE

When operating the transformer, ensure that the transformer is in the no-excitation state, that is, the high and low voltage sides of the transformer are not powered on.

A.1.1 Adjusting the Off-Load Tap Changer

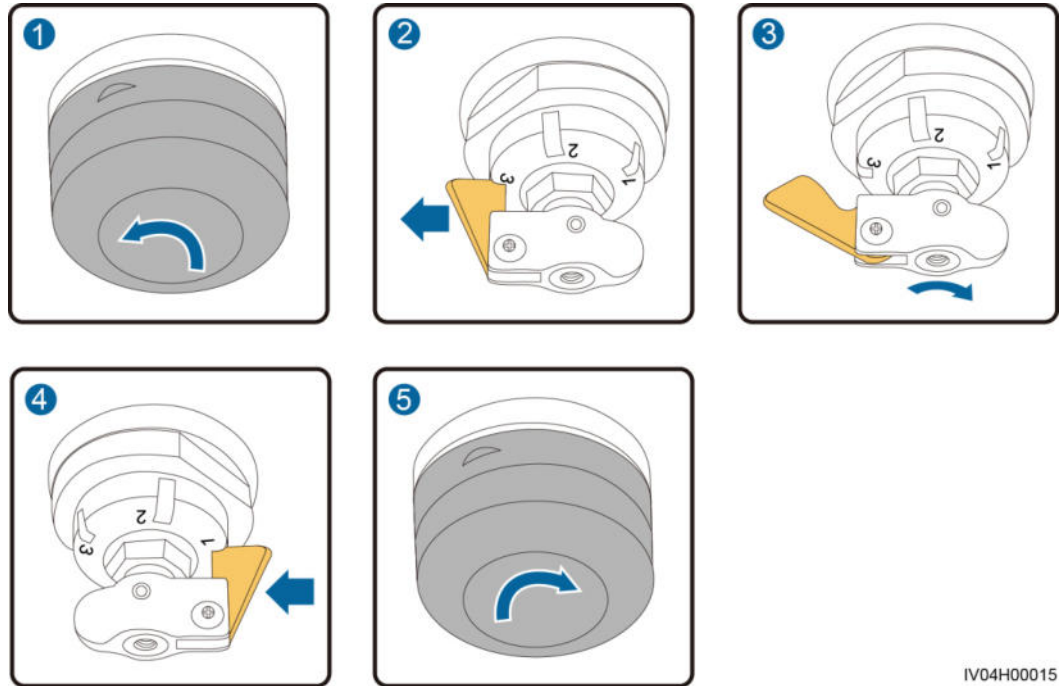
The off-load tap changer can be used to adjust the transformer output voltage. When operating the changer, ensure that the transformer is in the no-excitation state, that is, the high and low voltage sides of the transformer are not powered on.

When the voltage at the low-voltage side remains unchanged, the output voltages at the high-voltage side at different levels are as follows:

- Level 1: standard voltage x 1.05
- Level 2: standard voltage x 1.025
- Level 3: standard voltage
- Level 4: standard voltage x 0.975
- Level 5: standard voltage x 0.95

Step 1 Adjust the off-load tap changer to the level you need.

Figure A-1 Adjusting the off-load tap changer (to Level 1 for example)

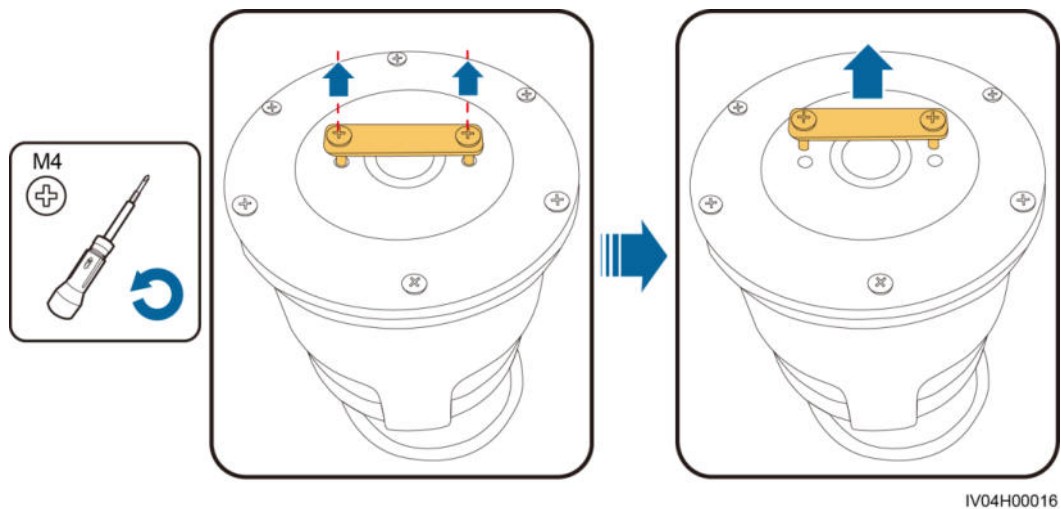


----End

A.1.2 Removing the Fuse Link of the Pressure Release Valve

Step 1 Remove the fuse link of the pressure release valve as shown in the following figure.

Figure A-2 Removing the fuse link



----End

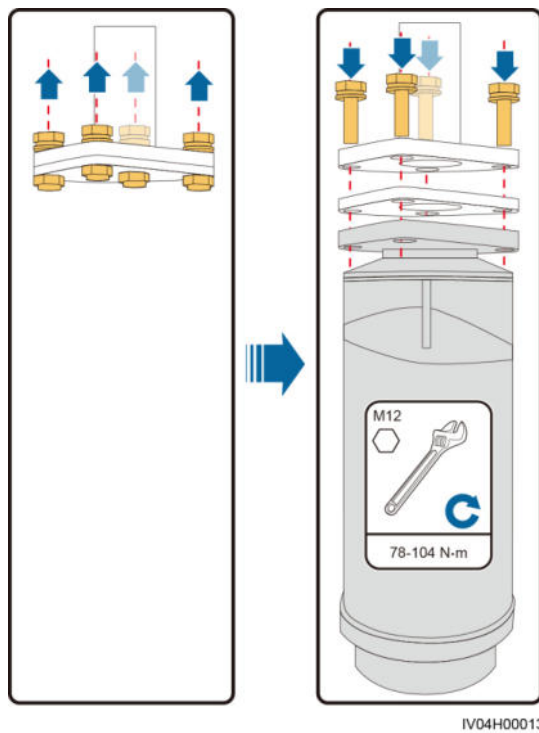
A.1.3 Installing the Dehydrating Breather

- Step 1** Remove the flange cover from the position to install the dehydrating breather.
- Step 2** Secure the dehydrating breather.

NOTICE

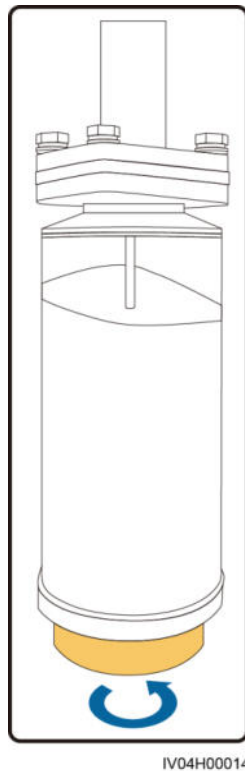
There is a sealing washer between the flange cover and dehydrating breather. When tightening the bolt, ensure that the sealing washer is 1/4 compressed in height.

Figure A-3 Securing the dehydrating breather



- Step 3** Remove the end cover from the dehydrating breather.
- Step 4** Add clean transformer oil to 1/2-2/3 depth of the end cover.
- Step 5** Reinstall and secure the end cover.

Figure A-4 Securing the end cover



----End

A.1.4 Releasing Gas Through the Gas Relay

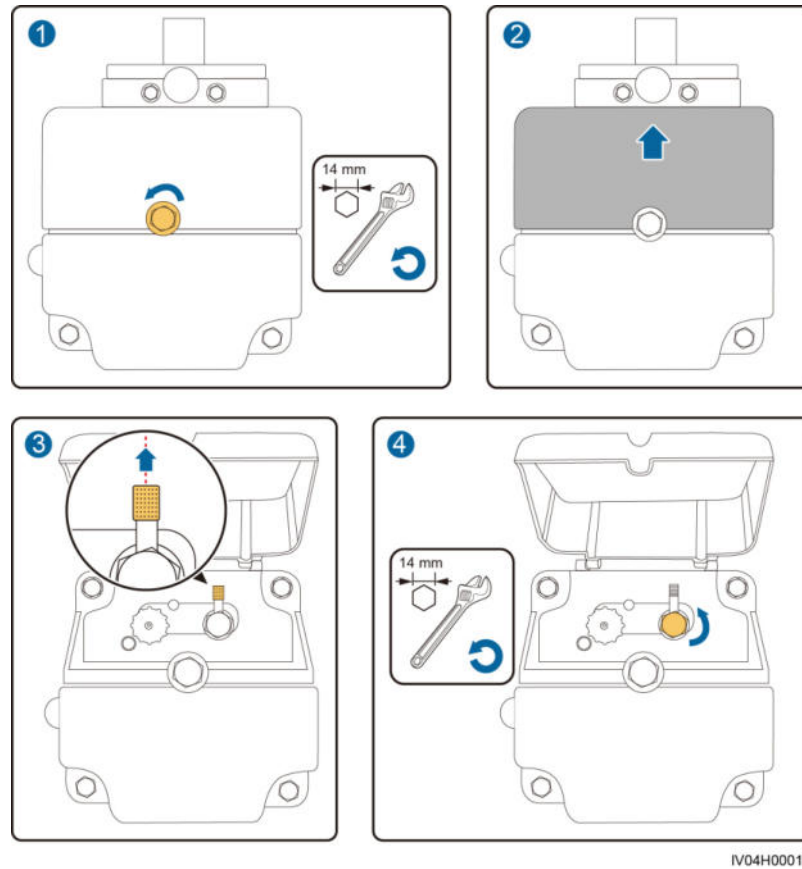
When you see gas through the glass window of the gas relay, you need to release the gas.

Step 1 Open the cover of the gas relay.

Step 2 Remove the nut from the bleeder plug screw.

Step 3 Loosen the bleeder plug screw. The gas gradually runs out until the oil drops.

Figure A-5 Releasing the gas in the gas relay



Step 4 Tighten the bleeder plug screw, put the nut back, and reinstall the cover of the gas relay.

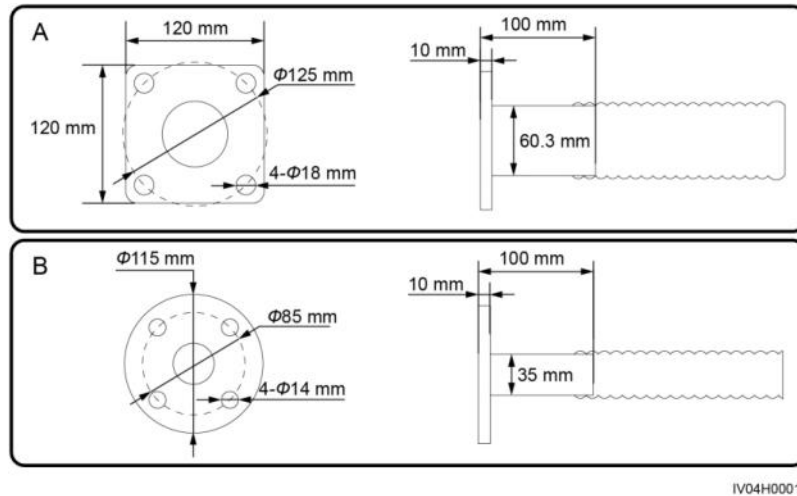
----End

A.1.5 Draining Oil from the Transformer

If the transformer is filled with oil during transportation, drain some oil from the transformer after arrival.

Prepare the following tools: clean steel hose, oil tank whose volume is $N \times 200$ L (N refers to the number of transformers), rag, wrench (16-18, 17-19, and 22-24), adjustable wrench (300 mm x 38 mm), hose connector for draining oil, and hose clip.

Figure A-6 Hose connector for oil draining



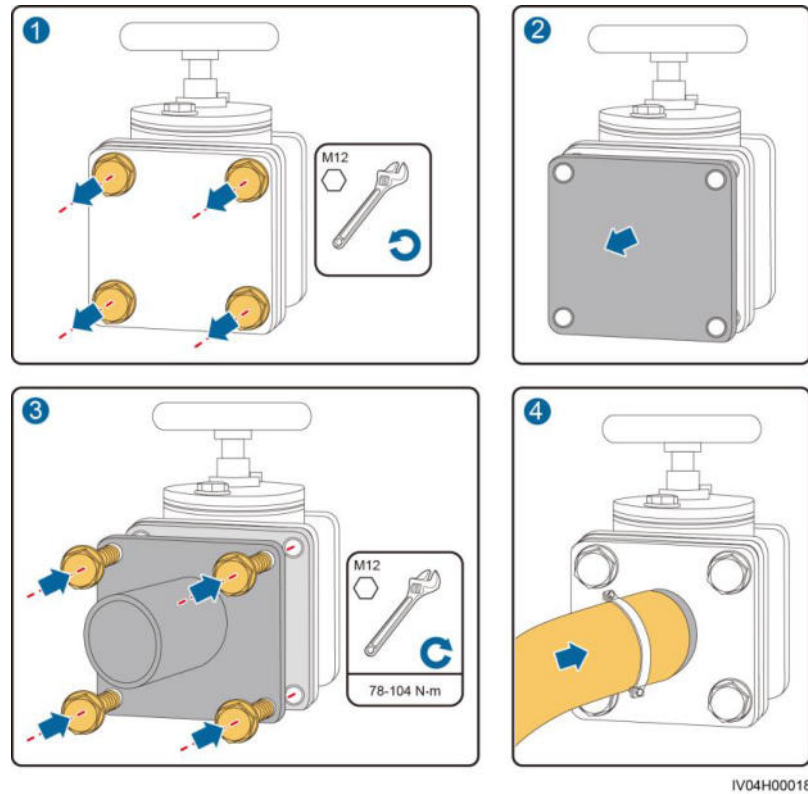
(A) Oil drain valve, for the hose with a 60 mm diameter

(B) Oil feeding and drain valve for the oil cabinet, for the hose with a 35 mm diameter

The transformer has two oil drain ventages: DN50 cast-iron oil drain valve at the bottom of the transformer and DN25 copper oil feeding and drain valve at the bottom of the oil cabinet. The oil drain valve is recommended.

- Step 1** Ensure that the oil drain valve is switched off.
- Step 2** Remove the cover from the oil drain valve.
- Step 3** Secure the hose connector. Connect one end of the steel hose to the hose connector and the other end to the oil tank.

Figure A-7 Connecting the hose connector



Step 4 Open the oil drain valve. The oil slowly moves from the transformer to the oil tank.

Step 5 Check the position indicated by the oil level gauge according to the local ambient temperature and oil level curve. When the transformer oil drops to the corresponding indication position, stop oil draining.

Step 6 Close the oil drain valve and remove the hose connector and hose.

Step 7 Reinstall the cover on the oil drain valve.

----End

A.2 How to Repair Paint Damage on the Container

Prerequisites

- Do not repair paint outdoors under bad weather conditions if no shelter is available.
- You have prepared the required paint that matches the color palette delivered with equipment.

Context

The container should be intact. If paint has flaked off in a specific area, repaint that area.

NOTE

Check the damage to the container paint and prepare appropriate tools and materials. The number of materials depends on site requirements.

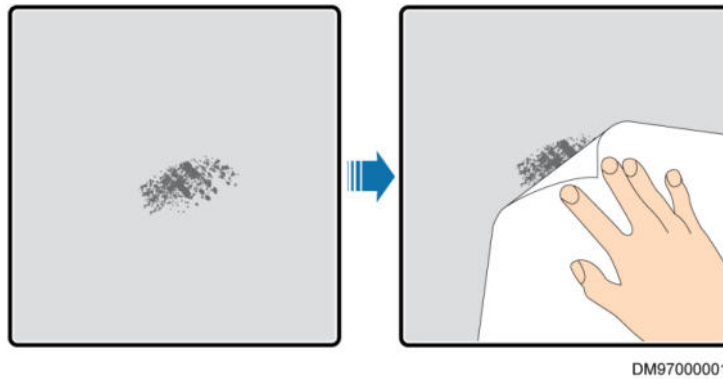
Table A-1 Paint repair description

Paint Damage	Tools and Materials	Procedure	Description
Slight scratch (steel base material not exposed)	Spray paint or paint, brush (required for repainting a small area), fine sandpaper, anhydrous alcohol, cotton cloth, and painting gun (required for repainting a large area)	Steps 1, 2, 4, and 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. For the color of the finish coat (acrylic acid paint), see the delivered color palette and pantone No. specified on it. 2. For a few smudges, scratches, or rust, manual paint spraying or paint brushing is recommended.
Smudges and rust that cannot be wiped off			
Deep scratch (primer damaged, steel base material exposed)	Spray paint or paint, zinc-rich primer, brush (required for repainting a small area), fine sandpaper, anhydrous alcohol, cotton cloth, painting gun (required for repainting a large area)	Steps 1, 2, 3, 4, and 5	<ol style="list-style-type: none"> 3. For many scratches or large-area smudges and rust, use a painting gun to spray paint. 4. The paint coating should be thin and even. Paint drops are prohibited on the coating. The surface should be smooth.
Logo and pattern damage	Seek help from Huawei technical support for a detailed painting solution. Frontline personnel can turn to local advertisement coating suppliers.		
Dent	<ol style="list-style-type: none"> 1. If a dent is less than 100 mm² in area and less than 3 mm in depth, fill the dent with Poly-Putty base and then perform the same operations as those for processing deep scratches. 2. If a dent is greater than 100 mm² in area or greater than 3 mm in depth, ask the local supplier for an appropriate repainting solution. 		<ol style="list-style-type: none"> 5. Leave the repainted area for about 30 minutes before performing any further operation.

Procedure

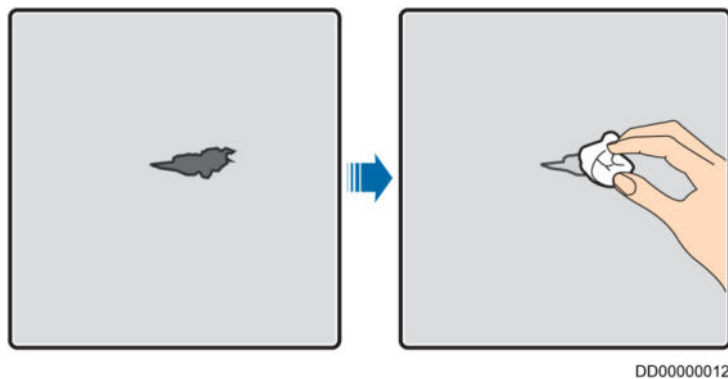
Step 1 Gently polish the damaged areas using fine sandpaper to remove smudges or rust.

Figure A-8 Polishing a damaged area using sandpaper



Step 2 Dip a piece of cotton cloth into anhydrous alcohol and wipe the polished or damaged area to remove the dirt and dust. Then wipe off the alcohol with a clean and dry cotton cloth.

Figure A-9 Wiping a polished or damaged area using anhydrous alcohol



Step 3 Paint zinc-rich primer on the damaged coat using a brush or painting gun.

NOTICE

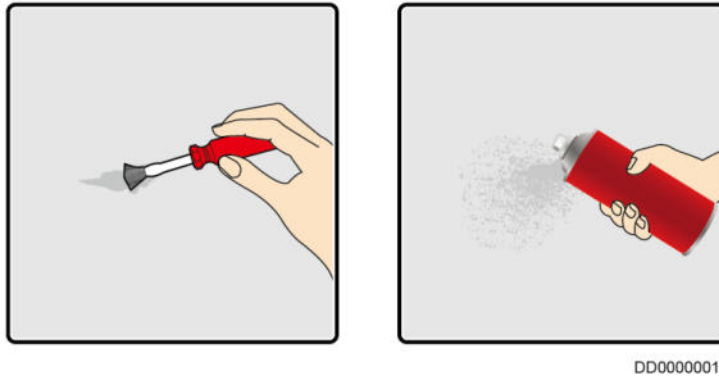
- If the base material is exposed in the area to be repaired, apply epoxy zinc-rich primer, wait until the paint has dried, and then apply acrylic acid top coating.
- Select epoxy zinc-rich primer or acrylic acid top coating with a color the same as the surface coating color of the equipment.

Step 4 Apply paint evenly to the damaged area based on the damage degree of the paint using a spray bottle, brush, or painting gun until all damage traces are invisible.

NOTICE

- Ensure the painting is thin, evenly, and smooth.
- In the case that a container pattern has different colors, to prevent undamaged areas and those with different colors as the damaged area from being polluted during repainting, cover such areas using white paper and adhesive tape before repairing paint.

Figure A-10 Repainting a damaged area



Step 5 Wait for 30 minutes and check whether the painting meets the requirements.

 **NOTE**

- The color of the repainted part should be the same as surrounding areas without bulging or traces of damages, and the paint should not flake off.
- If you choose to spray paint instead of applying paint using a brush, it is recommended that you spray paint three times before checking the result. If the color does not meet the requirements, paint more times until the painting meets the requirements.

----End

A.3 How to Secure an Open Door and the Low-voltage Cabinet Door

Securing an Open Door

After opening a door, you can secure it using the sling on the door. After finishing operating, withdraw the sling to close the door.

Figure A-11 Securing an open door

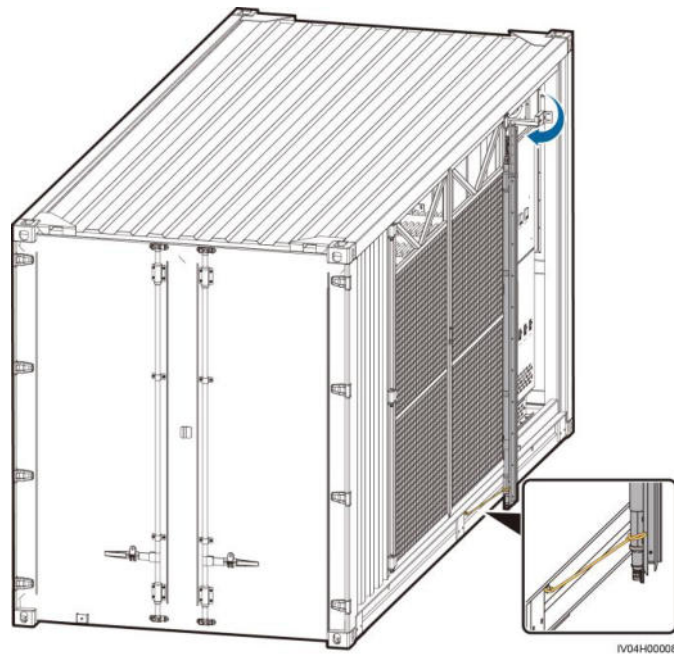
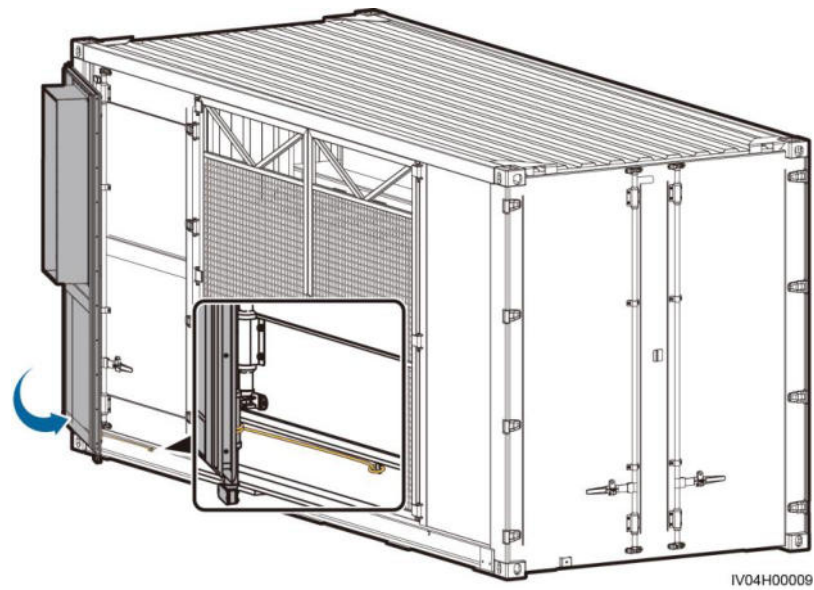


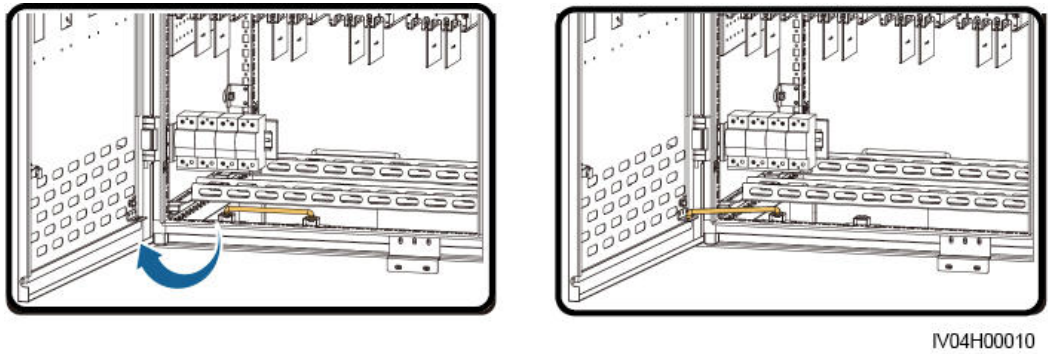
Figure A-12 Securing two open doors



Securing the Low-voltage Cabinet Door

After opening the low-voltage cabinet door, secure it using a support pole. After finishing operating, withdraw the support pole to close the door. The figure is for reference only.

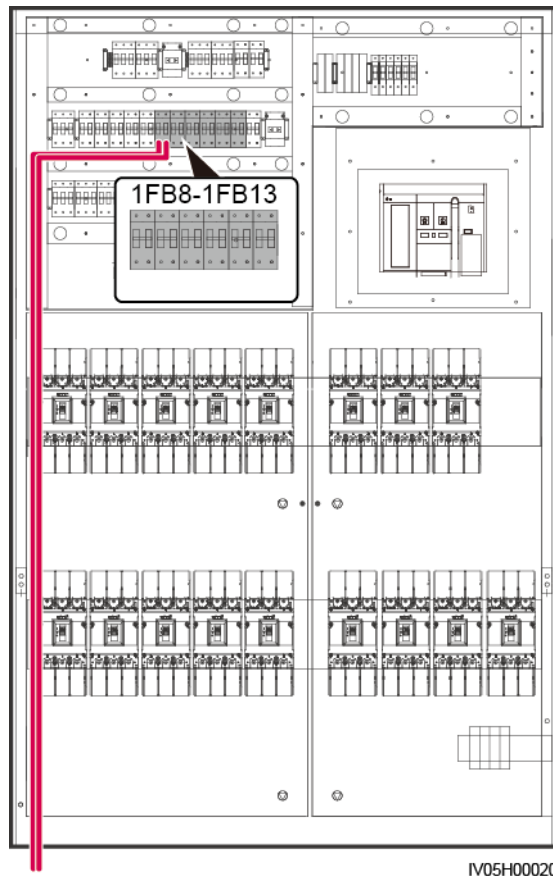
Figure A-13 Securing the low-voltage cabinet door



A.4 How to Lay out Auxiliary Power Cables for Sites

To connect auxiliary power cables, refer to the electrical drawing of the low-voltage cabinet. The figure is for reference only.

Figure A-14 Cabling



B Acronyms and Abbreviations

A

ACB Air Circuit Breaker

C

COM Communication

E

EMC Electromagnetic Compatibility

I

ID Identifier

L

LCD Liquid Crystal Display

LV Low Voltage

M

MV Middle Voltage

P

PEI Peak Efficiency Index

S

STS Smart Transformer Station

T

TR

Transformer



TCT

Cabine elettriche prefabbricate





AZIENDA

TCT è leader nello studio e realizzazione di soluzioni legate all'ingegnerizzazione delle cabine elettriche prefabbricate. Il forte knowhow, costruito in oltre 30 anni di esperienza ha portato l'azienda ad essere conosciuta soprattutto per l'alta affidabilità delle sue produzioni. Per assicurare gli alti standard qualitativi che distinguono TCT sul mercato, l'azienda è dotata di un sistema organizzativo moderno ed efficace nei rapporti con il cliente, per definire, attraverso un'attenta ingegneria, il prodotto necessario.

Ogni reparto è gestito autonomamente al fine di migliorare la responsabilizzazione di dipendenti e collaboratori.

L'ingegnerizzazione delle cabine elettriche prefabbricate è affidata a tecnici esperti, impegnati nella progettazione strutturale ed elettrica del prodotto, nel rispetto di tutte le normative nazionali e comunitarie. Uno staff composto da oltre 50 tecnici ed operai specializzati si rivela la punta di diamante dell'azienda: dalla preparazione del cemento alla costruzione dell'armatura in acciaio fino all'installazione e l'equipaggiamento elettrico della cabina, tutto è volto ad ottenere i migliori standard in termini di sicurezza e qualità del prodotto. TCT ha all'interno dell'azienda un attrezzato laboratorio per la realizzazione di prove per il controllo della qualità e umidità degli inerti che compongono la miscela di calcestruzzo. Specifici test certificano ogni giorno lo slump e la resistenza meccanica del calcestruzzo; inoltre vengono effettuate prove di rigidità dielettrica dei cavi. Oggi TCT è anche presente in Romania, Marocco, Sud Africa ed Arabia Saudita.



Cabina Inverter IZVIN (Romania)



Impianto Fotovoltaico - Kourtesi (Grecia)

"Dovete imparare le regole del gioco. E poi giocare meglio di chiunque altro"

Albert Einstein



Shelter



PV Inverter desert solution



Storage



TCT is leader in studing and manufacturing of engineering solutions for prefabricated transformer booths. Strong know-how built thanks to more than 30 years of experience ensures that the company is especially renowned for the impressive reliability of its products.

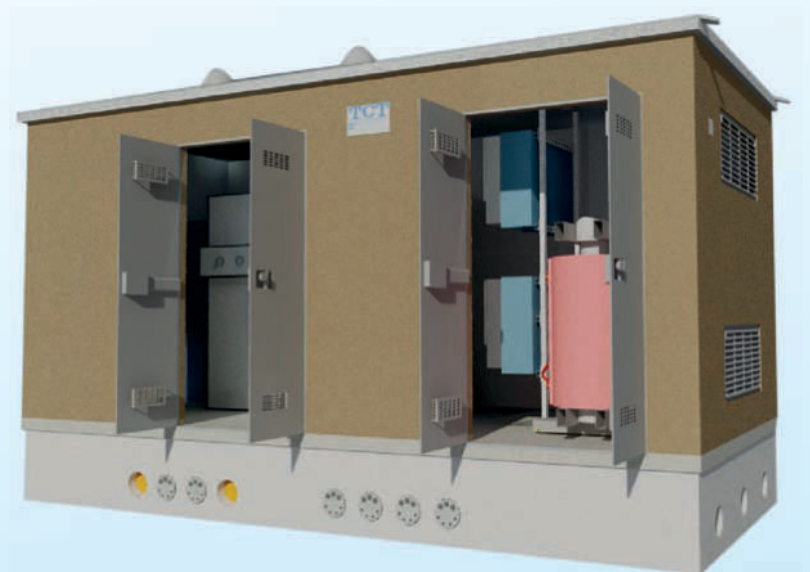
The company has a modern and effective organization for each department to reach high standard and distinctive capabilities. Hand in hand with costumer to define solutions, focus on production process, inventories, administration department, logistic unit and Research&Development division. Every department is managed independently in order to improve the sense of responsibility among employees and collaborators. Engineering of prefabricated transformer booths is entrusted to highly specialized personnel, dedicated to structural and electrical design of products compliance with national requirments and EU standards.

TCT is pride of 50 technicians and specialised workers involved from preparation of the concrete to the construction of the steel armature through to installation of the cabin and its electrical equipment, everything is geared towards achieving the very best standards in terms of product safety and quality.

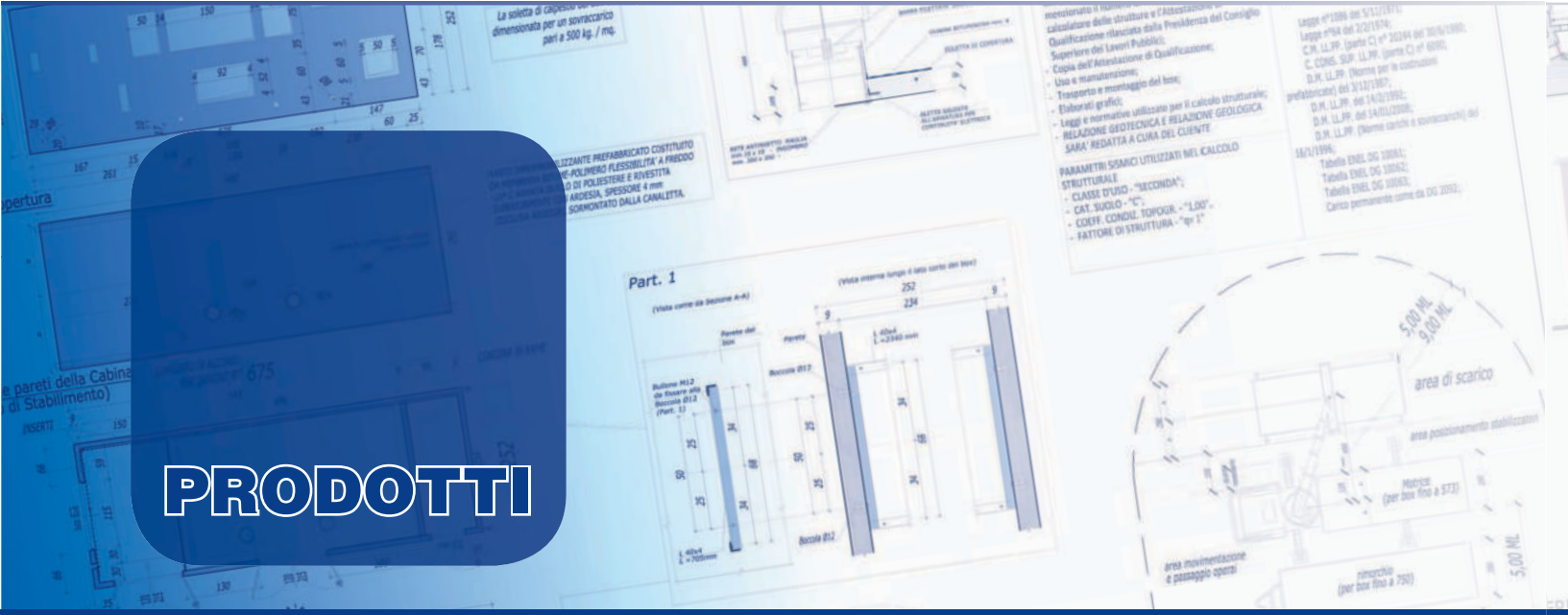
TCT has a dedicated workshop where Quality Control tests are performed on test samples in concrete. Specific tests every day certify the slump and mechanical resistance of the concrete; dielectric rigidity tests are also performed.

Currently TCT is operating in Italy, Romania, Morocco, South Africa and in the Kingdom of Saudi Arabia.

"You must learn the rules of the game. And then play better than anyone else"
Albert Einstein



Cabina di trasformazione MT/BT



PRODOTTI

Studio, innovazione, personalizzazione, ricerca, controllo e sviluppo, questi i punti cardine di una produzione che ricerca standard qualitativi superiori. Siamo convinti che la partnership di mercato di un'azienda è il risultato delle scelte che compie, TCT si pone ai più alti livelli nel business con una produzione di valore, in grado di anticipare il futuro e le esigenze della clientela. La cabina prefabbricata è costituita da un basamento e da box in cui viene installato l'equipaggiamento elettrico che può essere fornito dall'azienda o dal cliente. Nella fase di progettazione della cabina elettrica prefabbricata si tiene conto delle dimensioni dell'equipaggiamento elettrico e di eventuali specifiche tecniche richieste direttamente dal cliente. Il nostro prefabbricato, prodotto in serie dichiarata autorizzata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, qualificato ed omologato ENEL, è un monoblocco con struttura monolitica autoportante senza giunti d'unione tra le pareti e tra queste e il fondo, il tetto è fissato alle pareti tramite sistemi di fissaggio di tipo "halfen" in corrispondenza dei 4 spigoli. La coibentazione termica conseguente alla presenza dell'argilla espansa riduce gli effetti derivanti dal fenomeno della parete fredda (formazione di condensa). Sulla vasca di fondazione del box, certificata **CE**, vengono inserite, in corrispondenza dei punti più sollecitati della piastra del box, travi IPE 100 zincate a caldo. In fase di getto del calcestruzzo si realizzano le aperture per l'inserimento delle griglie di aerazione e le porte (in lamiera e/o vetroresina), nonché i fori nel pavimento per il passaggio dei cavi, consentendo in tal modo la realizzazione di molteplici soluzioni.



Cabina DG 2061 ed. 7



Cabina DG 2092

*“La perfezione non esiste, puoi sempre fare meglio e puoi sempre crescere”
Les Brown*





PRODUCTS

TCT

Modelli di cabine omologate



- **DG 2081**
- **DG 2061 ED.6**
- **DG 2061 ED.7**
- **DG 2092**

Study, innovation, customisation, research and development - these are cardinal points of production seeking superior quality standards. We believe that market always rewards a company as result of its behavior. TCT stands at the highest business levels with production of superior value capable of anticipating the future and the needs of clients. Prefabricated cabin comprises a base and chambers where equipment electrical supplied by the company or the client it is installed. The design stage of the prefabricated electrical cabin takes into account dimensions of the electrical equipment and any technical specifications directly requested by the client. Our prefabricated product, declared series product and authorized by Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, qualified and approved by ENEL, is an enbloc with a self-supporting monolithic structure without joints between the walls or between the walls and the base; the roof is secured to the walls by "halfen" fixing systems at the 4 corners. Thermal insulation ensured by the use of expanded clay reduces the effects of cold wall phenomena (formation of condensation). Hot galvanized IPE 100 beams are set into the **CE** certified foundations of the box at the most stressed points of the base plate.

This prevents any settling over time that may compromise the product durability. During the concrete casting stage, apertures are made to allow insertion of the aeration grilles and the doors (in sheet metal and/or fibre-glass), as well as holes in the floor for the passage of cables, thereby allowing production of a broad range models.



"Perfection does not exist, you can always do better and you can always grow"

Les Brown

TUTELA PAESAGGISTICA LANDSCAPE PROTECTION



Dipinto del Porto di Brindisi di Filippo Hacher

La tutela del paesaggio inteso come territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, è diventata negli anni uno strumento chiave per il benessere individuale e sociale, tanto da portare all'emanazione di un Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004).

In quest'ottica TCT ha implementato delle soluzioni innovative per limitare al minimo l'impatto paesaggistico delle cabine elettriche prefabbricate. Queste soluzioni prevedono come suggerito da alcuni Piani Paesaggistici regionali una loro armonizzazione con il territorio circostante mediante rivestimenti con materiali ecologici. Non è da escludersi una vera e propria mimetizzazione immaginando di realizzare soluzioni artistiche sviluppate sulle quattro facciate della cabina elettrica prefabbricata come già sperimentato con successo da TCT.

Nowadays, Environment's preservation as become an issue making the difference also in manufacturing products differently.

For instance, following Regulations on Cultural heritage and Environment. (D.Lgs. 42/2004 of Italian law) changed and based on that prospective TCT is implementing its products with innovative solutions to limit the environmental impact of the prefabricated electrical cabin.

Those solutions involve the "Underground Cabin" according to the Governmental Environmental Regulation, the architectural harmonization with the site by using specific stones or wood for the walls coating, the camouflage of the cabin based on plants covering of the external walls or nevertheless artistic figures printed on panels used to cover the cabin as successfully tested in the rest of the Europe.

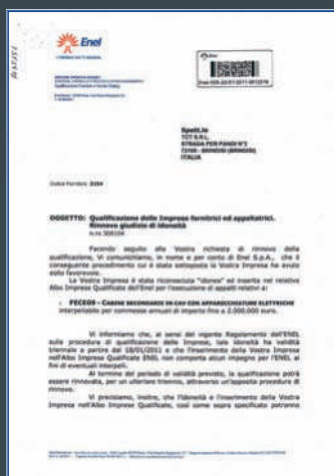
Università del Salento Lecce



TCT

Cabine elettriche prefabbricate

Le nostre certificazioni



TCT

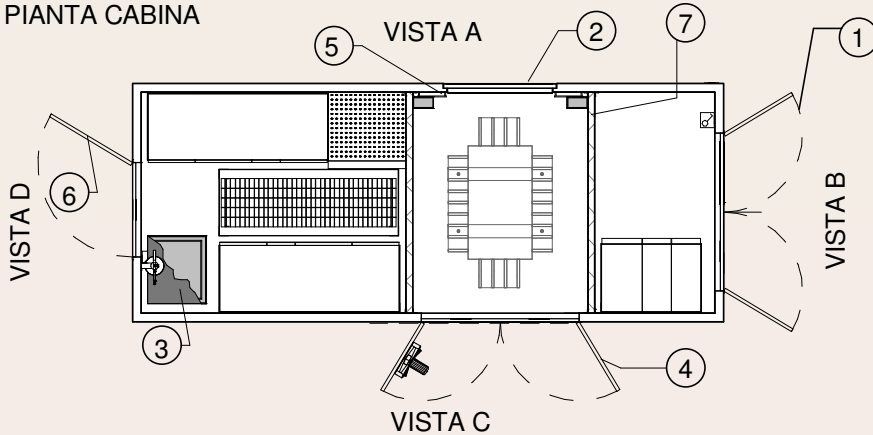
info@tctsr.it - www.tctsr.it

Tel. +39 0831.574.272 - Fax +39 0831.574.273

Via Per Pandi, 3 - 72100 Brindisi - Italy

CABINA CS1-3 MODELLO 750 Inverter - Trasformazione - MT

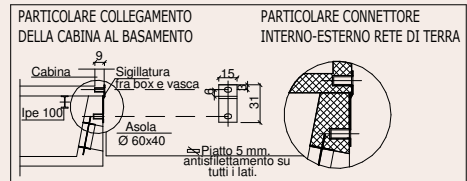
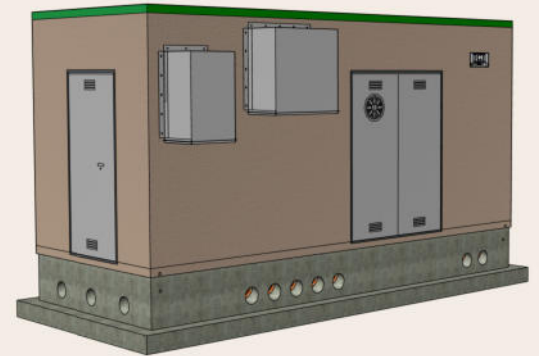
PIANTA CABINA



LEGENDA

- 1) Porta 160x215 Lamiera SA
- 2) Griglia 120x50 VTR
- 3) Plotta 60x70 con copertura in VTR
- 4) Porta 160x215 Lamiera con estrattore
- 5) Collettori in rame
- 6) Porta 100x215 Lamiera
- 7) Parete Divisoria 7 cm

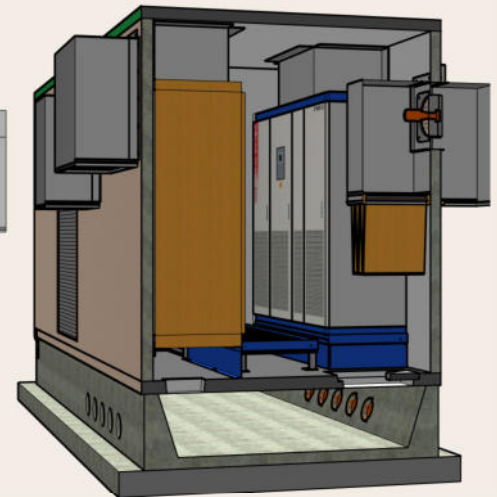
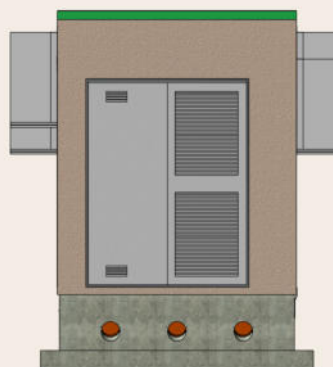
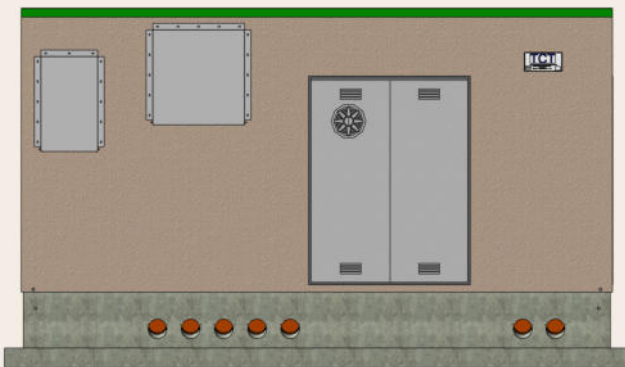
PIANTA BASAMENTO PREFABBRICATO - MARCATURA CE



PROSPETTI

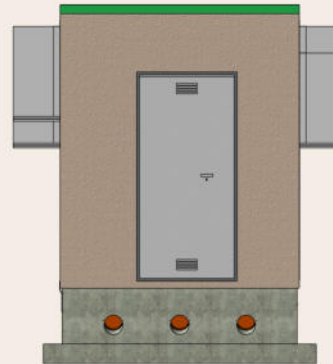
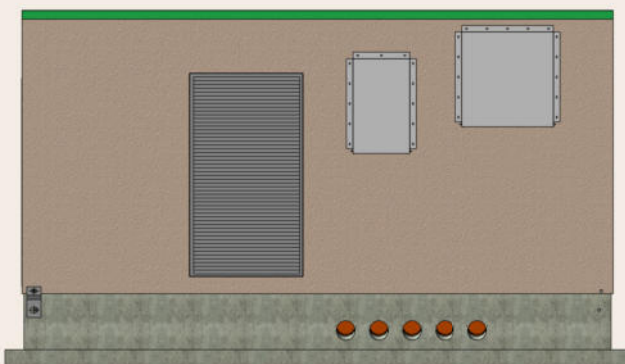
VISTA C

VISTA B



VISTA A

VISTA D



ELENCO RAL PER LA TINTEGGITURA ESTERNA DEL BOX DA CONFERMARE PRIMA DELLA MESSA IN PRODUZIONE

COLORI STANDARD BOX TCT

- PARETI - RAL 1014 - AVORIO
- TETTO - RAL 6017 - VERDE

ALTRE COLORAZIONE PRESENTI IN PRODUZIONE

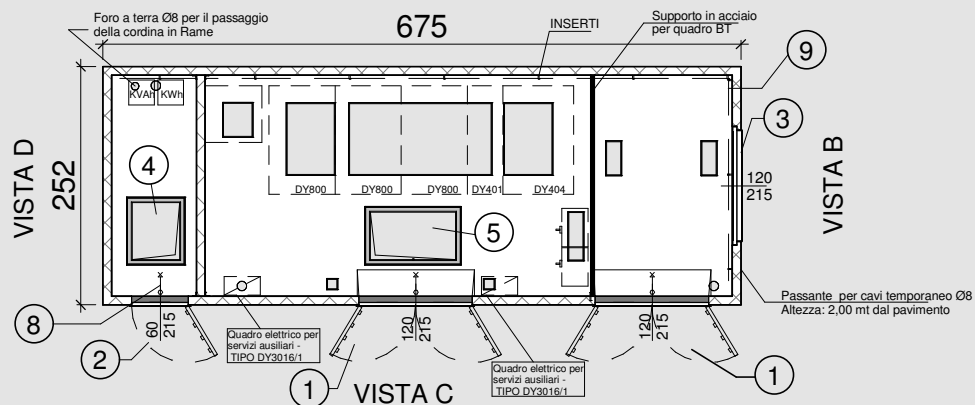
- RAL 1011 - BEIGE MARRONE
- RAL 7040 - GRIGIO FINESTRA
- RAL 6002 - VERDE FOGLIA
- RAL BIANCO

MODELLO DG2092



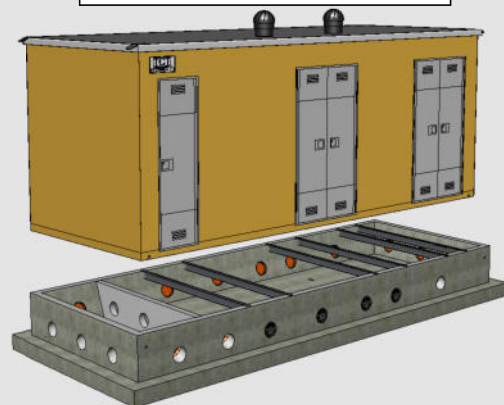
PIANTA CABINA

VISTA A



LEGENDA

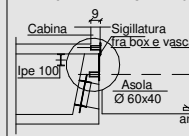
- 1) Porta 120x215 VTR
- 2) Porta 60x215 VTR
- 3) Griglia 120x50 VTR
- 4) Plotta 60x70 con copertura in VTR
- 5) Plotta 100x60 con copertura in VTR
- 6) Aspiratore eolico in acciaio INOX
- 7) Ipe 100 acciaio zincato a caldo
- 8) Impianto elettrico di tipo ENEL
- 9) Rete equipotenziale



PIANTA BASAMENTO PREFABBRICATO - MARCATURA CE



PARTICOLARE COLLEGAMENTO DELLA CABINA AL BASAMENTO



PARTICOLARE CONNETTORE INTERNO-ESTERNO RETE DI TERRA



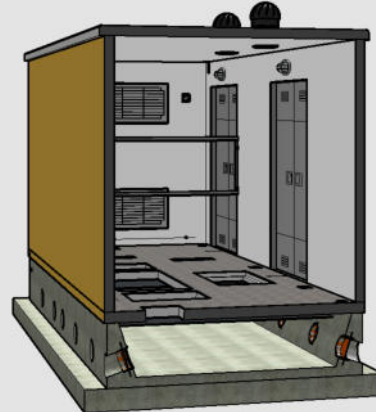
SETTO DI SEPARAZIONE IN FONDAZIONE RICHIESTO DA ENEL SECONDO LA (Spec. ENEL DG2092 par. 4.5.5 pag. 8/21)

PROSPETTI

VISTA C



VISTA B



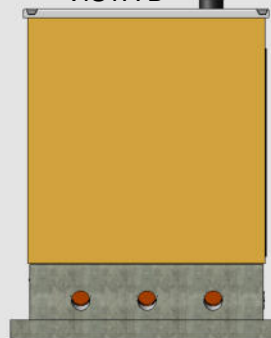
TINTEGGITURA ESTERNA DEL BOX

- RAL 1011 - BEIGE MARRONE
- RAL 7040 - GRIGIO FINESTRA

VISTA A



VISTA D



RENDERING



ARE4H5(AR)E AIR BAG™ COMPACT



Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV
Single core 12/20 kV and 18/30 kV

Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
($R_{max} 3\Omega/Km$)

Protezione meccanica

Materiale Polimerico (Air Bag)

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN (**) ARE4H5(AR)E <tensione>
<sezione> <fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard

HD 620/IEC 60502-2

Cable design

Core

Compact stranded aluminium conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded compound

Insulation

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied
($R_{max} 3\Omega/Km$)

Mechanical protection

Polymeric material (Air Bag)

Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

Marking

PRYSMIAN (**) ARE4H5(AR)E <rated voltage>
<cross-section> <phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

TEMPERATURA
FUNZIONAMENTO /
OPERATING
TEMPERATURE

90°C

TEMPERATURA
CORTOCIRCUITO /
SHORT-CIRCUIT
TEMPERATURE

250°C

RIGIDO /
RIGID



Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA
MIN. DI POSA -25 °C /
MINIMUM
INSTALLATION
TEMPERATURE -25 °C



CANALE
INTERRATO /
BURIED
TROUGH



TUBO INTERRATO /
BURIED DUCT



DIRETTAMENTE
INTERRATO /
DIRECTLY
BURIED



ARIA LIBERA /
OPEN AIR



INTERRATO CON
PROTEZIONE /
BURIED WITH
PROTECTION



ARE4H5(AR)E AIR BAG™ COMPACT

Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV
Single core 12/20 kV and 18/30 kV

Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARE4H5(AR)E

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	peso del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	posa in aria a trifoglio	posa interrata a trifoglio p=1 °C m/W	posa interrata a trifoglio p=2 °C m/W
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation trefoil</i>	<i>underground installation trefoil p=1 °C m/W</i>	<i>underground installation trefoil p=2 °C m/W</i>
(mm ²)	(A)	(A)	(A)

Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

50	8,2	19,9	34,5	810	460
70	9,7	20,8	35,5	890	480
95	11,4	22,1	37,0	1000	490
120	12,9	23,2	38,2	1100	510
150	14,0	24,3	39,5	1210	520
185	15,8	26,1	41,3	1370	530
240	18,2	28,5	44,0	1620	590
300	20,8	31,7	47,6	1900	630
400	23,8	34,9	51,3	2300	690
500	26,7	37,8	54,5	2710	730
630	30,5	42,4	59,5	3310	800

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 12/20 kV

50	184	166	129
70	227	203	157
95	275	243	187
120	317	276	212
150	358	309	236
185	411	350	267
240	486	407	309
300	561	461	349
400	655	526	398
500	759	599	452
630	881	682	513

Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	25,5	40,7	1110	550
70	9,7	25,6	40,8	1150	550
95	11,4	26,5	41,8	1240	560
120	12,9	27,4	42,9	1350	580
150	14,0	28,1	43,6	1440	580
185	15,8	29,5	45,1	1580	600
240	18,2	31,5	47,4	1810	630
300	20,8	34,7	50,9	2120	670
400	23,8	37,9	54,6	2520	730
500	26,7	41,0	58,1	2970	770
630	30,5	45,6	63,0	3590	840

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	187	167	131
70	231	204	159
95	279	244	189
120	321	277	214
150	361	310	238
185	415	351	269
240	489	408	311
300	563	459	350
400	657	526	399
500	761	650	453
630	883	682	515



**MODELLO
BREVETTATO**

COMBIPLAX

LA COMBINAZIONE VINCENTE

Rete in filo zincato, elettrosaldato e plasticata, a maglie differenziate, con triplo vivagno alle estremità. I fili verticali -lineari- e quelli orizzontali -sagomati- della rete elettrosaldato sono in acciaio zincato. La plastificazione è ottenuta mediante l'esclusivo processo di sinterizzazione "**Galvaplax Process**", perfezionato da Cavatorta. L'impiego di **Combiplax** è rivolto principalmente all'arredo di aree residenziali e giardini. Nelle caratteristiche condizioni di impiego, le prestazioni della rete sono garantite per oltre 10 anni. La rete **Combiplax** è prodotta e commercializzata in rotoli da **25 m**, disposti su palette da **12 rotoli** avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

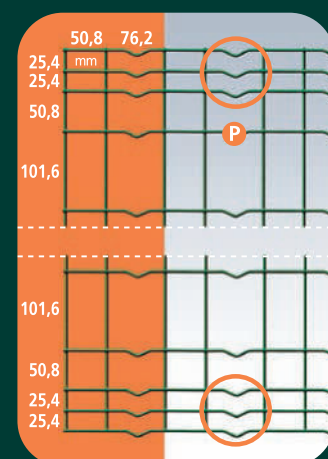
H cm	rot. kg	kg/m ²	kg palette peso	ø zincato mm	ø plasticato mm
81	13	0,64	166	1,70	2,10
102	16	0,63	202	1,70	2,10
122	19	0,62	238	1,70	2,10
153	23	0,60	286	1,70	2,10

i dati riferiti ai pesi sono indicativi

proprietà generali	valore	unità di misura	rif. norme
carico max rottura unitario fili	650-750*	N/mm ²	-
resistenza punti saldatura	≥ 547	N	ASTM. A 185-06
tipo zincatura	a caldo	-	UNI - EN 10244-2
grado purezza zinco (SHG)	~99,995%	-	UNI - EN 1179
aderenza zinco	1 (ottima)	-	UNI-EN 10244-2
spessore rivestimento in zinco	~8,5	µm	-
spessore PVC	~ 0,20	mm	UNI-EN 10218-2
processo plastificazione	sinterizzazione	-	UNI-EN 10245-2
colore	verde alpi brillante	-	-
tolleranza lunghezza rotolo	-0/+1	%	-
tolleranza Ø filo plasticato	±0,15	mm	UNI EN 10218-2

(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete

Combiplax è la soluzione ideale per "arredare" spazi verdi e giardini. **Combiplax**, infatti, è: **elegante** perché presenta un disegno tecnico ricercato, esclusivo ed inimitabile, grazie alle maglie differenziate, alla lucentezza del rivestimento in pvc ed all'alternanza tra fili orizzontali lineari e fili orizzontali ondulati; **sicura** in quanto il rivestimento in pvc, ottenuto con l'esclusivo processo di sinterizzazione "**Galvaplax Process**", che previene la corrosione per oltre 10 anni, deriva dall'impiego di polveri di pvc sicure per l'uomo e per l'ambiente; **stabile**, grazie al particolare carico di rottura dei fili ed ai punti di saldatura, precisi, profondi e resistenti; **facile da installare**, in virtù dell'avvicinarsi di fili orizzontali lineari e ondulati, e di un triplo filo di rinforzo posto sia sul margine inferiore sia su quello superiore della rete. Elegante, sicura, stabile e facile da installare: **Combiplax** è la combinazione vincente.



profondità piega P ~5,0 mm





MODELLO
BREVETTATO

NOVAPLAX

LA RECINZIONE ACCATTIVANTE

Rete in filo zincato, elettrosaldato e plasticata, a maglia differenziata. I fili verticali - lineari - ed orizzontali - sagomati - della rete elettrosaldato sono in acciaio zincato. La plastificazione è ottenuta mediante l'esclusivo processo di sinterizzazione "Galvaplast Process" messo a punto da Cavatorta. L'impiego è rivolto principalmente alle recinzioni di aree ad uso residenziale ed industriale. Nelle caratteristiche condizioni di impiego, le prestazioni sono garantite per oltre 10 anni. La rete **Novaplast** è commercializzata in rotoli da **25 m**, disposti su palette ed avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

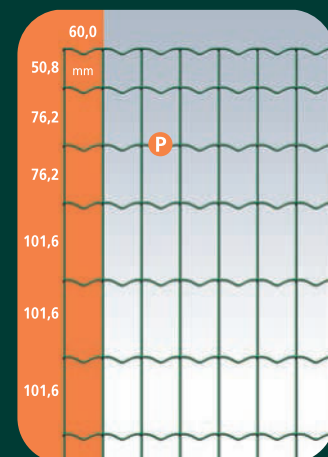
H cm	rotolo kg	kg/m ²	rot/pal n°	kg palette peso	ø zincato mm	ø plasticato mm
61	11	0,72	12	132	1,80	2,20
81	14,5	0,72	12	184	1,80	2,20
102	17,5	0,69	12	220	1,80	2,20
122	20,5	0,67	12	256	1,80	2,20
153	25	0,65	12	310	1,80	2,20
183	29	0,63	12	358	1,80	2,20
203	32	0,63	12	394	1,80	2,20

i dati riferiti ai pesi sono indicativi

proprietà generali	valore	unità di misura	rif. norme
carico max rottura unitario filo vert.	600-700*	N/mm ²	-
carico max rottura unitario filo orizz.	450-550*	N/mm ²	-
resistenza punti saldatura	≥ 757	N	ASTM. A 185-06
tipo zincatura	a caldo	-	UNI - EN 10244-2
grado purezza zinco (SHG)	~99,995%	-	UNI - EN 1179
aderenza zinco	1 (ottima)	-	UNI-EN 10244-2
spessore rivestimento in zinco	~8,5	µm	-
spessore PVC	~ 0,20	mm	UNI-EN 10218-2
processo plastificazione	sinterizzazione	-	UNI-EN 10245-2
colore	verde alpi brillante	-	-
tolleranza lunghezza rotolo	-0/+1	%	-
tolleranza Ø filo zincato	±0,04	mm	UNI EN 10218-2
tolleranza Ø filo plasticato	±0,15	mm	UNI EN 10218-2

(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete

Tra tutte le reti Cavatorta, **Novaplast** è quella che meglio di ogni altra riesce a combinare i fattori "prezzo" e "qualità". **Novaplast** presenta inoltre una serie di requisiti che ne arricchiscono il tenore qualitativo: la particolare resistenza dei fili verticali che ne assicurano la stabilità; l'ondulazione dei fili orizzontali, che semplifica la tensione della rete, ed il disegno tecnico, caratterizzato dall'ondulazione dei fili orizzontali e da maglie di diversa altezza disposte in modo simmetrico.



profondità piega P ~5,0 mm





Cancelli scorrevoli

Struttura autoportante, elevati standard di sicurezza, completamente premontati



Perché scegliere Hörmann

Una tecnologia veramente innovativa

Cancelli scorrevoli Hörmann dal design esigente

La chiusura ideale per larghi ingressi

I cancelli scorrevoli Hörmann in robusti profili in acciaio vengono forniti come elemento completo, con una larghezza d'apertura di fino a 16 m. Così in caso di impianti in contrapposti si può raggiungere una larghezza di 32 metri. La struttura è autoportante.

I vantaggi: minimi lavori di fondamenta, nessun montaggio guide, nessuna anomalia di scorrimento del cancello in caso di neve, ghiaccio o più in generale sporco.

Sempre perfettamente allineato

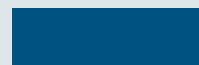
Grazie al precaricamento della struttura si riduce la flessione. Un elemento tenditore consente di correggere anche successivamente il livello d'altezza del bordo anteriore. Il battente è quindi esattamente allineato all'ingresso.

Motorizzazione elettrica HSA su richiesta con comando a uomo presente o ad impulsi

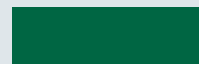
La motorizzazione è montata nel longherone inferiore portante: non visibile e protetta dagli agenti atmosferici. La trasmissione di forza ad accoppiamento di attrito e senza gioco, il riduttore a vite senza fine esente da manutenzione con motore trifase flangiato e lo sblocco per azionamento manuale contraddistinguono il cancello scorrevole HSA. Il tutto viene fornito completamente montato: la motorizzazione e la centralina di comando sono precablate, il quadro di comando o l'armadio elettrico come unità impermeabile. Cinque costole di sicurezza in autodiagnosi combinate con il comando automatico Vi offrono un elevato standard di sicurezza.

Gamma colori secondo classificazione RAL

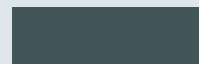
Potete scegliere tra 7 colori standard e colori speciali disponibili su richiesta.



RAL 5010
Blu genziana



RAL 6005
Verde muschio



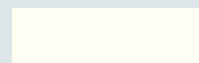
RAL 7016
Grigio antracite



RAL 7030
Grigio pietra



RAL 7032
Grigio ghiaia



RAL 9010
Bianco puro



Grigio argento
(effetto zincato)*

* non per HS Alu

1

Nastri di alluminio supplementari*

Su entrambi i lati del cancello sul bordo superiore del battente sono applicati nastri di alluminio*. Questo sistema impedisce il contatto diretto delle ruote di scorrimento con il pregiato rivestimento del cancello. La bella estetica originale quindi non ne viene intaccata.

* Per il tipo HS compresi nella fornitura, per il tipo HSS/HS Alu disponibili su richiesta.

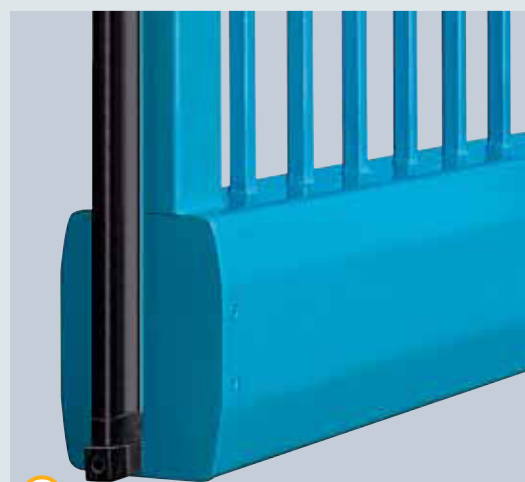
2

Comando automatico sicuro

Cinque costole di sicurezza in autodiagnosi consentono l'immediato arresto del cancello – anche di fronte alla minima resistenza – garantendo la massima sicurezza sia per le persone che per gli autoveicoli.



1



2



3

3

Elettronica di comando molto affidabile

L'elettronica di comando è integrata nelle colonnine, dalla parte del cortile. Per eventuali lavori di manutenzione e di impostazione basta aprire l'apposito sportello. Con il telecomando codificabile a scelta, l'apertura del cancello diventa molto agevole per gli autisti del Vostro autoparco, che possono rimanere comodamente seduti nel veicolo. Un vantaggio soprattutto per cancelli con elevata frequenza d'uso.

Efficiente elettronica per tutte le funzioni di comando

- Valutazione dei bordi sensibili
- Radiocomando
- Sistema lettore badges
- Temporizzazione automatica di chiusura / apertura
- Circuiti induttivi da affogare a pavimento
- Focellule
- Display: APERTO, CHIUSO, CANCELLO IN MOVIMENTO

Tecnica innovativa del cancello

Il dettaglio fa la differenza



Funzionamento manuale in caso di black-out

In caso di black-out l'ingranaggio può essere commutato in modo semplice e rapido dal funzionamento elettrico al funzionamento manuale d'emergenza. Successivamente il cancello può essere facilmente aperto o chiuso manualmente.



Motorizzazione per cancelli scorrevoli incorporata in modo invisibile nel longherone inferiore

È la soluzione migliore non solo dal punto di vista estetico, ma anche per la protezione da agenti atmosferici e manipolazioni non autorizzate (ved. Fig. pag. 3).



Robuste ruote di scorrimento in poliammide

Il poliammide è un materiale resistente all'abrasione, quindi l'usura e la manutenzione necessaria risulta minima. Grazie al doppio cuscinetto a sfere è garantito un movimento silenzioso.



Ruote di scorrimento con rivestimento speciale

Massima silenziosità di marcia e protezione da rumori grazie ai galoppini in materiale sintetico su cuscinetto volvente.

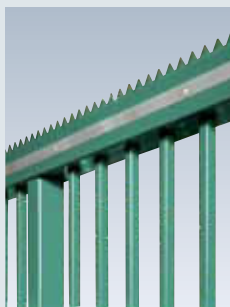


Bordi sensibili

I cinque bordi sensibili installati sul battente e sulla colonna di guida prevengono eventuali infortuni e danni materiali causati dal movimento di apertura e chiusura del cancello.

Accessori disponibili

Accessori su richiesta



Protezione antiscavalramento

La protezione antiscavalramento è costituita da una barra dentellata di 50 mm di altezza, saldata per l'intera lunghezza del longherone superiore.



Lampeggiante a flash

Il lampeggiante a flash integrato serve da misura di sicurezza per evitare infortuni.



Raccordo per recinzione

Il raccordo per recinzione presente su un solo lato sulla colonna di guida o sul montante di battuta è perfettamente abbinato al design dei cancelli.



Lampeggiante rotante a LED

I lampeggianti rotanti montati sullo zoccolo della colonna di guida sono disponibili a richiesta anche con gabbia di protezione.



Cancelletto pedonale

Il cancelletto ad un battente è disponibile con 1000 mm di larghezza e da 800 a 2400 mm di altezza.



Strisce antinfortunistiche

Le strisce antinfortunistiche riflettenti di colore rosso / bianco sono fissate al longherone inferiore su entrambi i lati.



Citofono

Affinché gli ospiti possano annunciarsi presso il portiere o al centralino è possibile montare un citofono nella colonna di guida o nel montante di battuta.



Temporizzatore stagionale

Imposta il funzionamento automatico OFF / ON tenendo comunque presenti i giorni festivi.

Cancelli scorrevoli in acciaio HSS

L'esecuzione di base fino a 9 m di larghezza cancello

Il cancello scorrevole HSS Hörmann è composto di singoli componenti di alta qualità, prodotti con un modernissimo procedimento che ne ottimizza i costi. Esso offre una soluzione completa studiata fin nel dettaglio e si adatta perfettamente al suo ambiente circostante. Non ha niente da invidiare al cancello scorrevole HS né per quanto riguarda la sicurezza né la qualità.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere tra due tipi di cancello e varianti di equipaggiamento supplementari:

HSS 160

Altezza longherone inferiore 160 mm /
profondità longherone inferiore 165 mm
Larghezza passaggio netto fino a 7000 mm
Potenza motorizzazione 0,18 kW

HSS 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /
profondità longherone inferiore 165 mm
Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm
Potenza motorizzazione 0,37 kW



Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HSS

- Altezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Protezione antiscavalcamiento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Listello antiusura per longherone superiore, in alluminio, su entrambi i lati
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Cancellotto pedonale, 1000 mm di larghezza
- Bordi sensibili antinfortunistici
- Lampeggiante a flash
- Citofono

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2000	HSS 160					HSS 200	
	1800							
	1600							
	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	

Larghezza passaggio netto

Cancelli scorrevoli in acciaio HS

L'esecuzione 'su misura' fino ad una larghezza cancello di 16 m

Il primo impatto è determinante! Quindi è importante che il partner commerciale, il visitatore o i collaboratori, quando entrano in azienda dal cortile, abbiano subito la prima giusta impressione.

La soluzione giusta è una vasta scelta di possibilità di realizzazione, perché esigenze diverse richiedono soluzioni personalizzate.

A seconda della larghezza dell'ingresso potrete scegliere tra quattro tipi di cancelli e molte varianti di equipaggiamento supplementari:

HS 160

Altezza longherone inferiore 160 mm /
 profondità longherone inferiore 165 mm
 Larghezza passaggio netto fino a 6000 mm
 Potenza motorizzazione 0,18 kW

HS 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /
 profondità longherone inferiore 165 mm
 Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm
 Potenza motorizzazione 0,37 kW

HS 280

Altezza longherone inferiore 280 mm /
 profondità longherone inferiore 200 mm
 Larghezza passaggio netto fino a 12000 mm
 Potenza motorizzazione 0,75 kW

HS 400

Altezza longherone inferiore 400 mm /
 profondità longherone inferiore 200 mm
 Larghezza passaggio netto fino a 16000 mm
 Potenza motorizzazione 0,75 kW



Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS

- Altezze e larghezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Piano delle fondamenta speciale in base alle caratteristiche sul posto
- Riempimenti del battente speciali
- Cannello scorrevole con altezza fino a 2000 mm adattata alla pendenza del piazzale, pendenza max. 3 %, incl. freno in caso di manovra d'emergenza.
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Cassaforte a chiave F 3100, montata nella colonna di guida
- Dispositivo di avvio rallentato
- Protezione antiscavalramento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Cannello pedonale, 1000 mm di larghezza
- Bordi sensibili supplementari
- Lampeggiante a flash o rotante
- Citofono
- Circuiti induttivi a pavimento
- Costola di sicurezza supplementare
- Temporizzatore settimanale / stagionale
- Sistema a scorrimento rapido

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2400													
	2200													
	2000	HS 160	HS 160	HS 200				HS 200	HS 280	HS 280	HS 400			
	1800	HS 200	HS 200	HS 280				HS 280	HS 400					
	1600	HS 280	HS 280											
	1200													
		4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000

Larghezza passaggio netto

Cancelli scorrevoli in alluminio HS Alu

L'esecuzione di base fino a 13 m di larghezza

Con il nuovo cancello scorrevole in alluminio HS Alu, Hörmann offre un'alternativa per grandi varchi. Grazie alla struttura modulare brevettata del longherone inferiore è possibile realizzare cancelli con transito netto fino a 13 m a costi contenuti. La striscia color argento integrata conferisce a questi robusti cancelli un design slanciato ed inconfondibile.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere tra quattro tipi di cancello e numerose varianti di equipaggiamento supplementari:

HS Alu 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /
profondità longherone inferiore 175 mm
Larghezza passaggio netto fino a 7000 mm
Potenza motorizzazione 0,18 kW

HS Alu 240

Altezza longherone inferiore 240 mm /
profondità longherone inferiore 175 mm
Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm
Potenza motorizzazione 0,37 kW

HS Alu 340

Altezza longherone inferiore 340 mm /
profondità longherone inferiore 175 mm
Larghezza passaggio netto fino a 11000 mm
Potenza motorizzazione 0,37 kW

HS Alu 440

Altezza longherone inferiore 440 mm /
profondità longherone inferiore 175 mm
Larghezza passaggio netto fino a 13000 mm
Potenza motorizzazione 0,37 kW



Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS in alluminio

- Altezze e larghezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Protezione antiscavalamento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Lampeggiante a flash o rotante
- Bordi sensibili supplementari
- Circuito induttivo
- Listello antiusura per longherone superiore (in alluminio, su entrambi i lati)

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2000	HS Alu 200				HS Alu 240		HS Alu 340		HS Alu 440	
	1600	HS Alu 200				HS Alu 240		HS Alu 340		HS Alu 440	
		4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000
		Larghezza passaggio netto									

Cancello scorrevole con riempimento a cura del cliente HS BF

Realizzazione 'su misura' fino ad una larghezza cancello di 10 m

Rendete unico il vostro cancello scorrevole.
Con un riempimento del battente personalizzato (non compreso nella fornitura) è possibile realizzare cancelli dal design del tutto originale.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere fra tre tipi di cancello:

HS BF 160

Dimensioni longherone inferiore 160 mm /
profondità longherone inferiore 165 mm
Larghezza passaggio netto fino a 6000 mm
Potenza motorizzazione 0,18 kW

HS BF 200

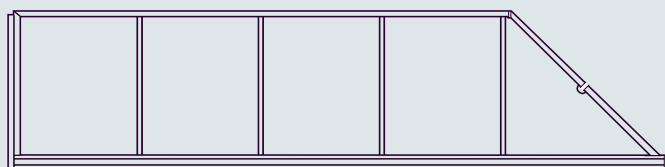
Dimensioni longherone inferiore 200 mm /
profondità longherone inferiore 165 mm
Larghezza passaggio netto fino a 8000 mm
Potenza motorizzazione 0,37 kW

HS BF 280

Dimensioni longherone inferiore 280 mm /
profondità longherone inferiore 200 mm
Larghezza passaggio netto fino a 10000 mm
Potenza motorizzazione 0,75 kW

Peso del riempimento max. consentito: 12 kg / m²

Costruzioni diverse, strutture speciali per l'alloggiamento del rivestimento a cura del cliente, pesi del rivestimento maggiori o larghezze di passaggio maggiori sono realizzabili dopo il chiarimento dei dettagli tecnici e dietro pagamento di un sovrapprezzo.



Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS BF

(v. cancello scorrevole in acciaio HS a pagina 7)

Tabella dimensioni

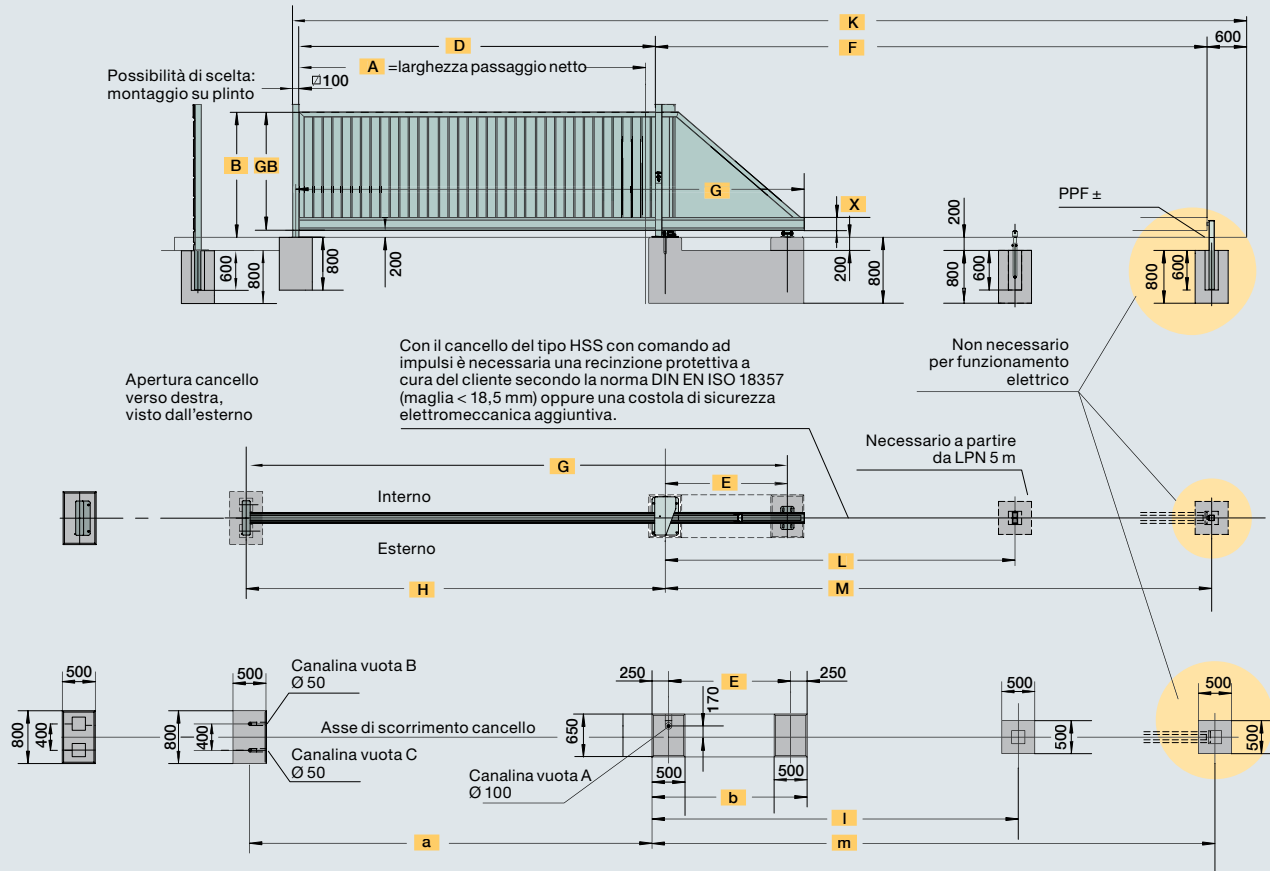
Altezza telaio cancello	2000	HS BF 160 HS BF 200 HS BF 280				HS BF 200 HS BF 280		HS BF 280	
	1800								
	1600								
	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	

Larghezza passaggio netto

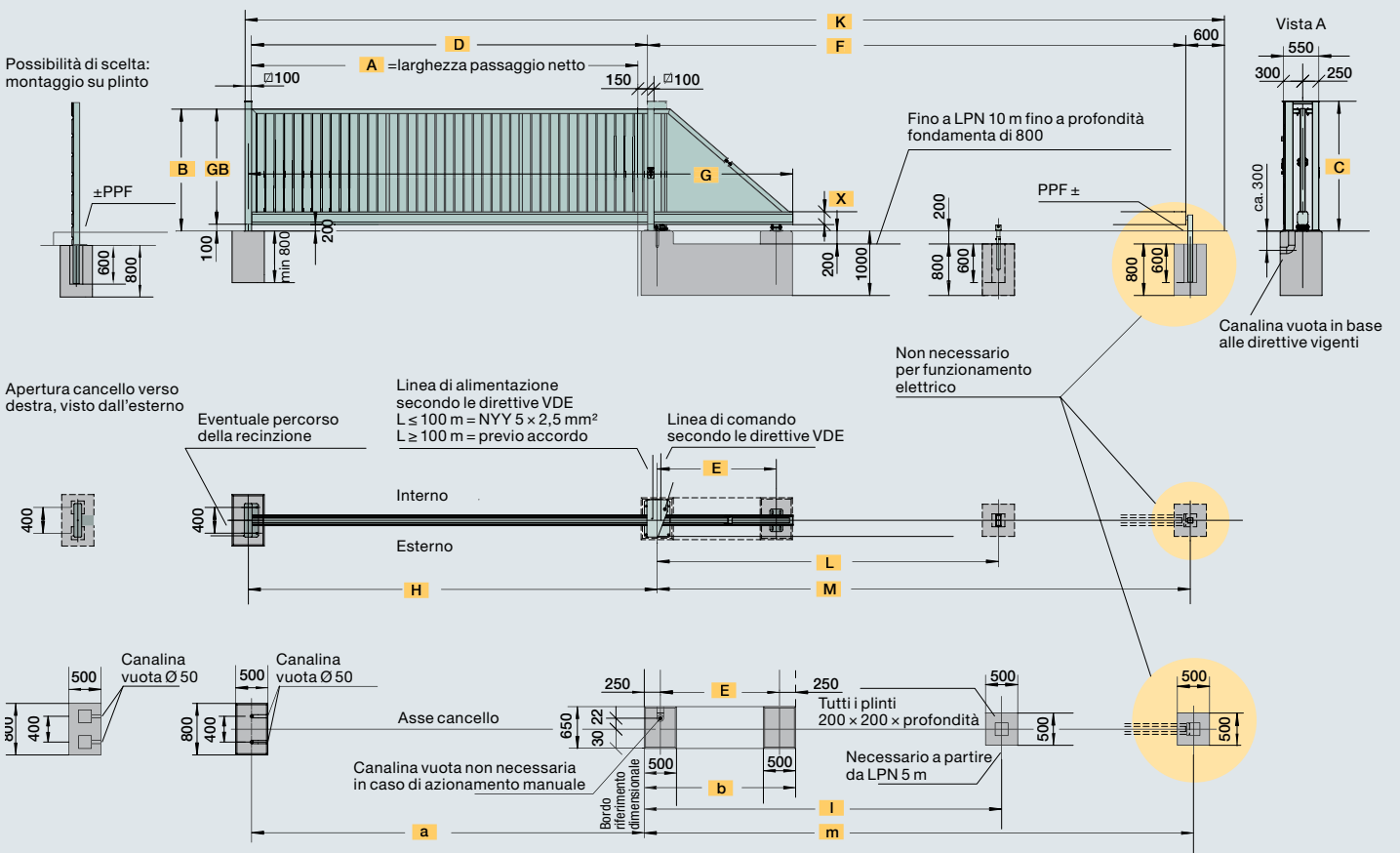
Dati tecnici

Cancelli in acciaio

Cancello scorrevole HSS 160, 200



Cancello scorrevole HS 160, 200, 280, 400



Dimensioni per HSS 160 e 200, HS 160, 200, 280, 400 e HS BF 160, 200, 280

Cancello		Battente											Fondamenta								
Larghezza passaggio netto (m)	Peso totale cancello con un'altezza di 2 m (kg)	Altezza totale cancello disponibile	Altezza telaio cancello	Altezza montante cancello	Distanza montante	Distanza dalla mezzeria appoggi	Lunghezza d'apertura zona ricovero	Lunghezza longherone inferiore	Distanza dalla mezzeria colonne principali cancello	Distanza dalla mezzeria al rullo di supporto	Distanza dalla mezzeria finecorsa	Lunghezza totale necessaria	Altezza longherone inferiore	Mezzeria montante di battuta	Lunghezza fondamenta principale	Asse rullo di supporto	Asse finecorsa	Calcestruzzo vol. (m ³)			
A	Fg	B	GB	C	G	E	F	G	H	L	M	K	X	a	b	l	m	B25			
HSS 160																					
3	410	Dimensioni preferenziali (mm): 1600 / 1800 / 2000	B - 100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + ca. 115 mm a partire dal bordo superiore fondamenta	3200	1350	4810	4900	3350	3000	4780	8710	160	3100	1850	3250	5030	1,6			
4	460				4200	1450	5910	6000	4350	3500	5880	10810	160	4100	1950	3750	6130	1,7			
5	520				5200	1850	7310	7400	5350	4600	7280	13210	160	5100	2350	4850	7530	1,8			
6	600				6200	1850	8310	8400	6350	5300	8280	15210	160	6100	2350	5550	8530	1,8			
7	660				7200	2250	9710	9800	7350	6200	9680	17610	160	7100	2750	6450	9930	2,0			
HSS 200																					
8	730				8200	2650	11110	11200	8350	7100	11080	20010	200	8100	3150	7350	11330	2,2			
9	980	9200	3050	12510	12600	9350	8300	12480	22410	200	9100	3550	8550	12730	2,9						
HS 160, HS 200, HS 280, HS 400, HS BF 160*, HS BF 200*, HS BF 280*																					
3	410	Dimensioni preferenziali (mm): 1200 / 1400 / 1600 / 1800 / 2000 / 2200 / 2400	B - 100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + ca. 115 mm a partire dal bordo superiore fondamenta	3150	1350	4860	4900	3350	3000	4780	8710	200	3100	1850	3250	5030	1,6			
3,5	430				3650	1350	5360	5400	3850	3300	5280	9710	200	3600	1850	3550	5530	1,6			
4	460				4150	1450	5960	6000	4350	3500	5880	10810	200	4100	1950	3750	6130	1,7			
4,5	480				4650	1550	6560	6600	4850	3800	6480	11910	200	4600	2050	4050	6730	1,7			
5	520				5150	1850	7360	7400	5350	4600	7280	13210	200	5100	2350	4850	7530	1,8			
5,5	540				5650	1850	7860	7900	5850	4800	7780	14210	200	5600	2350	5050	8030	1,8			
6	600				6150	1850	8360	8400	6350	5300	8280	15210	200	6100	2350	5550	8530	1,8			
6,5	640				6650	2250	9260	9300	6850	5900	9180	16610	200	6600	2750	6150	9430	2,0			
7	660				7150	2250	9760	9800	7350	6200	9680	17610	200	7100	2750	6450	9930	2,0			
7,5	690				7650	2450	10460	10500	78500	6600	10380	18810	200	7600	2950	6850	10630	2,1			
8	730				8150	2650	11160	11200	8350	7100	11080	20010	200	8100	3150	7350	11330	2,2			
8,5	970				8650	3050	12060	12100	8850	7600	11980	21410	280	8600	3550	7850	12230	2,9			
9	980				9150	3050	12560	12600	9350	8300	12480	22410	280	9100	3550	8550	12730	2,9			
9,5	1020				9650	3450	13460	13500	9850	8800	13380	23810	280	9600	3950	9050	13630	3,1			
10	1060				10150	3450	13960	14000	10350	9300	13880	24810	280	10100	3950	9550	14130	3,1			
10,5	1110				10650	3850	14860	14900	10850	10300	14780	26210	280	10600	4350	10550	15030	3,3			
11	1140				11150	3850	15360	15400	11350	10800	15280	27210	280	11100	4350	11050	15530	3,3			
11,5	1180	11650	4250	16260	16300	11850	11300	16180	28610	280	11600	4750	11550	16430	3,5						
12	1210	12150	4250	16760	16800	12350	11700	16680	29610	280	12100	4750	11950	16930	3,5						
12,5	1510	12650	4450	17660	17700	12850	12150	17580	31010	400	12600	5100	12400	17830	3,8						
13	1560	13150	4450	18160	18200	13350	12650	18080	32010	400	13100	5100	12900	18330	3,8						
13,5	1610	13650	4550	18760	18800	13850	13100	18680	33110	400	13600	5200	13350	18930	3,9						
14	1650	14100	4850	19560	19600	14350	13300	19480	34410	400	14100	5500	13550	19730	4,1						
14,5	1720	14600	5350	20560	20600	14850	13800	20480	35910	400	14600	6000	14050	20730	4,4						
15	1790	15100	5850	21560	21600	15350	14200	21480	37410	400	15100	6500	14450	21730	4,7						
15,5	1860	15600	5850	22060	22100	15850	14500	21980	38410	400	15600	6500	14750	22230	4,7						
16	1930	16100	6050	22760	22800	16350	15000	22680	39610	400	16100	6700	15250	22930	4,9						

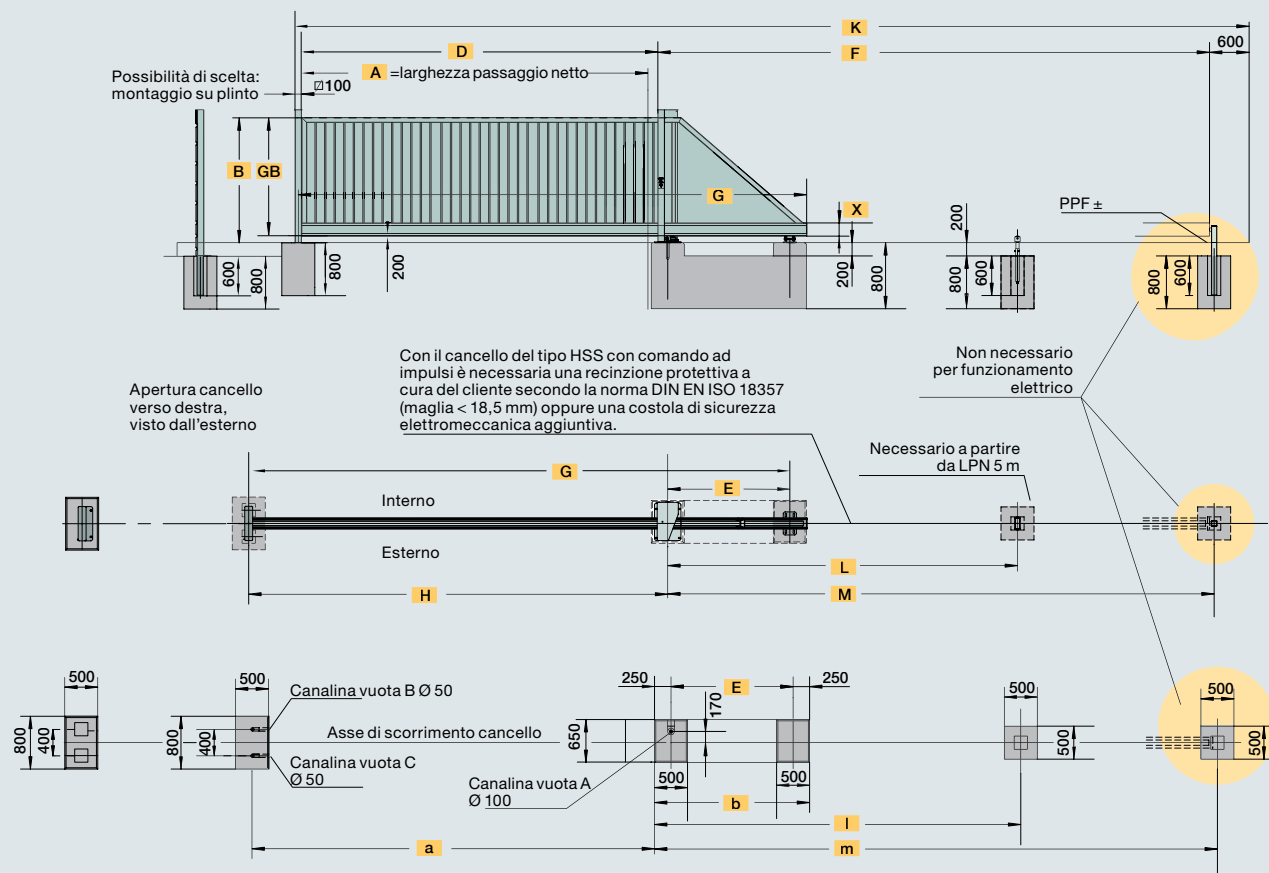
Osservare le direttive per la posa di cavi elettrici. Dimensioni fondamenta per la classe del suolo 3. In caso di classe inferiore a 3 allargare ulteriormente le fondamenta.

* Fino a 10 m di LPN per tutti i riempimenti a cura del cliente

Dati tecnici

Cancelli in alluminio

Cancello scorrevole HS Alu 200, 240, 340, 440



Dimensioni per HS Alu 200, 240, 340, 440

Cancello		Battente												Fondamenta							
Larghezza passaggio netto (m)	Peso totale cancello con un'altezza di 2 m (kg)	Altezza totale cancello disponibile	Altezza telaio cancello	Altezza montante cancello	Distanza montante	Distanza dalla mezzeria appoggi	Lunghezza d'apertura zona ricovero	Lunghezza longherone inferiore	Distanza dalla mezzeria colonne principali cancello	Distanza dalla mezzeria al rullo di supporto	Distanza dalla mezzeria finecorsa	Lunghezza totale necessaria	Altezza longherone inferiore	Mezzeria montante di battuta	Lunghezza fondamenta principale	Asse rullo di supporto	Asse finecorsa	Calcestruzzo vol. (m ³)			
A	Fg	B	GB	C	G	E	F	G	H	L	M	K	X	a	b	l	m	B25			
HS Alu 200																					
3	307	Dimensioni preferenziali (mm): 1600/2000	B-100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + 110 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (+/- 0)	3200	1350	4810	4900	3350	-	4800	8710	200	3100	1850	-	5050	1,7			
3,5	323				3700	1350	5310	5400	3850	-	5300	9710	200	3600	1850	-	5550	1,7			
4	341				4200	1450	5910	6000	4350	-	5900	10810	200	4100	1950	-	6150	1,7			
4,5	363				4700	1550	6510	6600	4850	-	6500	11910	200	4600	2050	-	6750	1,8			
5	383				5200	1850	7310	7400	5350	4600	7300	13210	200	5100	2350	4850	7550	1,9			
5,5	399				5700	1850	7810	7900	5850	4800	7800	14210	200	5600	2350	5050	8050	1,9			
6	414				6200	1850	8310	8400	6350	5300	8300	15210	200	6100	2350	5550	8550	1,9			
6,5	448				6700	2250	9210	9300	6850	5900	9200	16610	200	6600	2750	6150	9450	2,2			
7	464				7200	2250	9710	9800	7350	6200	9700	17610	200	7100	2750	6450	9950	2,2			
HS Alu 240																					
7,5	492				7700	2450	10410	10500	7850	6600	10400	18810	240	7600	2950	6850	10650	2,3			
8	512				8200	2650	11110	11200	8350	7100	11100	20010	240	8100	3150	7350	11350	2,4			
8,5	541				8700	3050	12010	12100	8850	7600	12000	21410	240	8600	3550	7850	12250	2,6			
9	556	9200	3050	12510	12600	9350	8300	12500	22410	240	9100	3550	8550	12750	2,6						
HS Alu 340																					
9,5	639	9700	3450	13410	13500	9850	8800	13400	23810	340	9600	3950	9050	13650	2,8						
10	656	10200	3450	13910	14000	10350	9300	13900	24810	340	10100	3950	9550	14150	2,8						
10,5	682	10700	3850	14810	14900	10850	10300	14800	26210	340	10600	4350	10550	15050	3,5						
11	704	11200	3850	15310	15400	11350	10800	15300	27210	340	11100	4350	11050	15550	3,5						
HS Alu 440																					
11,5	868	11700	4250	16410	16500	11850	11300	16380	28810	440	11600	4900	11550	16630	3,9						
12	893	12200	4250	16910	17000	12350	11700	16880	29810	440	12100	4900	11950	17130	3,9						
12,5	920	12700	4450	17610	17700	12850	12150	17580	31010	440	12600	5100	12400	17830	4,0						
13	946	13200	4450	18110	18200	13350	12650	18080	32010	440	13100	5100	12900	18330	4,0						

Osservare le direttive per la posa di cavi elettrici. Dimensioni fondamenta per la classe del suolo 3. In caso di classe inferiore a 3 allargare ulteriormente le fondamenta.

Programma prodotti Hörmann

Tutto da un unico fornitore: per la Vostra edilizia industriale

1 Portoni sezionali

Questi sistemi di chiusura ad ingombro ridotto si adattano a qualsiasi edificio industriale grazie ai differenti tipi di scorrimento. Hörmann Vi offre soluzioni su misura per qualsiasi applicazione.

2 Serrande e griglie avvolgibili

Grazie alla loro struttura semplice con pochi componenti le serrande avvolgibili sono particolarmente convenienti e robuste. Hörmann fornisce serrande avvolgibili con larghezza fino a 11,75 m ed altezza fino a 9 m e, per soluzioni speciali, con dimensioni ancora maggiori.

3 Portoni a scorrimento rapido

I portoni a scorrimento rapido Hörmann sono impiegati all'interno e all'esterno per ottimizzare il flusso del traffico, migliorare il clima degli ambienti e risparmiare energia. Il programma Hörmann comprende portoni trasparenti con manto flessibile ad apertura verticale ed orizzontale.

4 Tecnologia di carico-scarico

Per il settore logistico Hörmann offre sistemi di carico-scarico completi sia integrata nell'edificio che a ridosso dello stesso. I vantaggi: progettazione sicura, edificazione sotto controllo ed elevata funzionalità grazie ai componenti armonizzati tra loro.

5 Portoni antincendio scorrevoli

Per tutti i fabbisogni di progettazione secondo le classi di omologazione richieste. Disponibile ad 1 o 2 battenti scorrevoli o sovrapposti. *(Non disponibile per l'Italia)*

6 Porte multiuso e porte interne per edifici industriali e residenziali

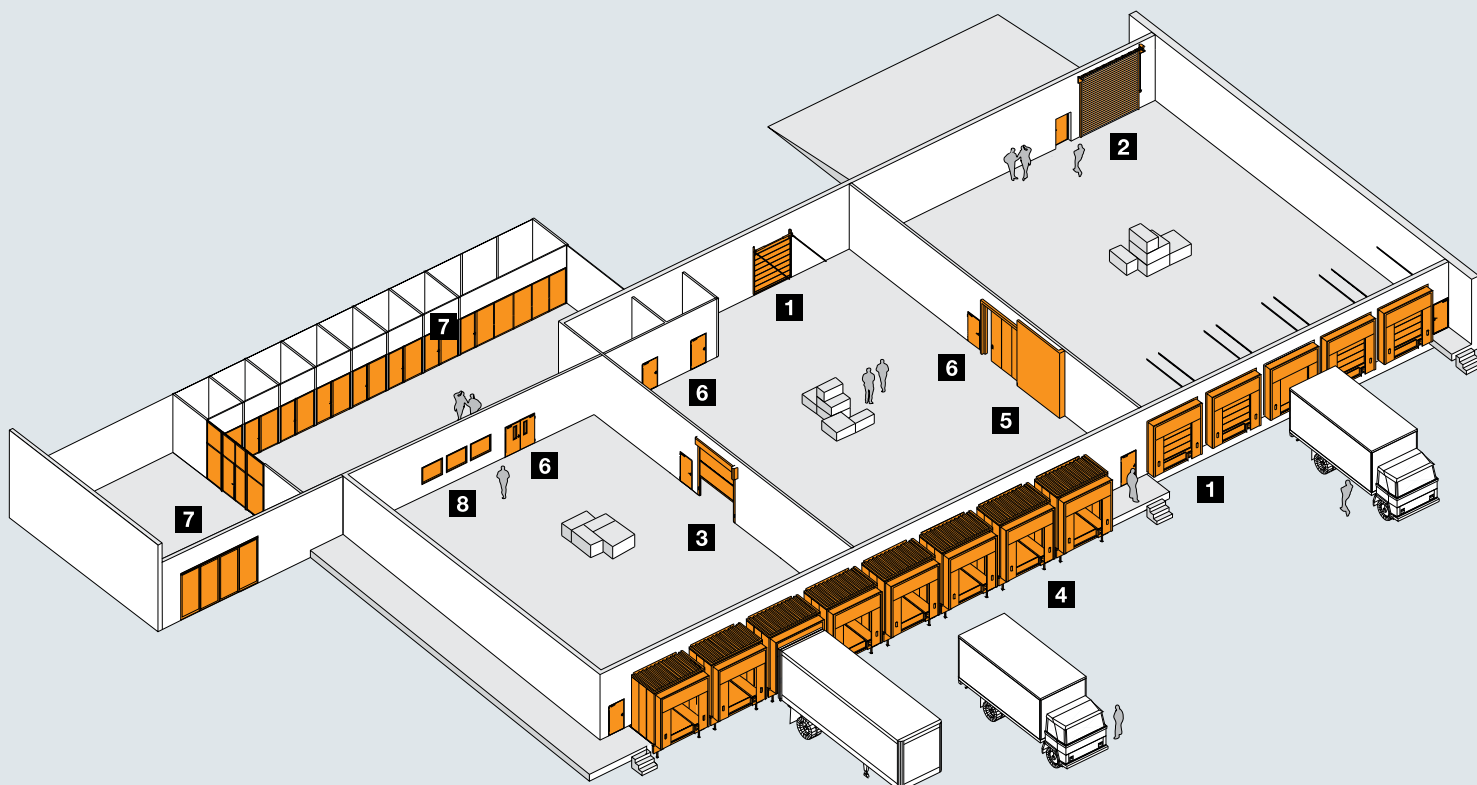
Le porte multiuso e le porte interne Hörmann sono versatili e si prestano ad essere utilizzate sia all'interno che all'esterno. Le porte a uno o due battenti possono essere utilizzate ovunque siano necessarie chiusure robuste. Con numerose funzioni aggiuntive come protezione antincendio e antifumo, abbattimento acustico o protezione antieffrazione.

7 Elementi telaio tubolare

Per settori particolarmente attenti all'estetica, come il settore amministrativo, Hörmann Vi offre portoni tagliafuoco e tagliafumo e finestrate fissi in acciaio e in alluminio, nonché porte scorrevoli automatiche anche in presenza di esigenze antincendio particolari. *(Non disponibile per l'Italia)*

8 Finestrature trasparenti

Le finestrature trasparenti Hörmann vengono inserite come finestre o elementi ad altezza del locale per una maggiore luminosità e un migliore contatto visivo. *(Non disponibile per l'Italia)*





Hörmann: qualità senza compromessi



Hörmann KG Amshausen, Germania



Hörmann KG Antriebstechnik, Germania



Hörmann KG Brandis, Germania



Hörmann KG Brockhagen, Germania



Hörmann KG Dissen, Germania



Hörmann KG Eckelhausen, Germania



Hörmann KG Freisen, Germania



Hörmann KG Ichtshausen, Germania



Hörmann KG Werne, Germania



Hörmann Genk NV, Belgio



Hörmann Alkmaar B.V., Paesi Bassi



Hörmann Legnica Sp. z o.o., Polonia



Hörmann Beijing, Cina



Hörmann Tianjin, Cina



Hörmann LLC, Montgomery IL, USA



Hörmann Flexon LLC, Burgettstown PA, USA

Hörmann è l'unico produttore nel mercato internazionale che raccoglie le più importanti componenti per l'edilizia sotto un unico marchio. La produzione avviene in impianti specializzati con una tecnica d'avanguardia. Hörmann è presente in Europa con una capillare rete di vendita e di assistenza e si è recentemente affacciata anche sui mercati di Stati Uniti e Cina. Per questo Hörmann è un partner affidabile nel settore dell'edilizia. Qualità senza compromessi.

PORTONI PER GARAGE
MOTORIZZAZIONI
PORTONI INDUSTRIALI
PUNTI DI CARICO/SCARICO
PORTE
CASSEPORTA

Hörmann Italia Srl

Cap. Soc. 1.300.000 € i.v.

Sede operativa e amministrativa:
Via G. Di Vittorio, 62 - 38015 LAVIS (TN)
Telefono: (0461) 244444 r.a.
Telefax: (0461) 241557
www.hormann.it
info@hormann.it



Proiettori e riflettori LED professionali



Beghelli



FH LED

Alluminio, Acciaio e vetro:
Parete o suolo outdoor
robustezza e riciclabilità totale



Un unico apparecchio polivalente per un utilizzo sia come proiettore che come riflettore, coniugando design, robustezza e caratteristiche illuminotecniche superlative. Duplice possibilità di diffusione luminosa sia simmetrica che asimmetrica in un unico apparecchio in grado di soddisfare tutte le esigenze dell'illuminazione outdoor. Un progetto ottico innovativo, generato partendo dall'efficienza luminosa e dal controllo dell'abbagliamento.



**FOTOSENSORE INTELLIGENTE
INTEGRATO NELLE VERSIONI SD**



FH30/50/70 LED

IP66

ED

pag. 2



FH70/100/150/200 LED

IP66

SD ED

pag. 4



FH250/300/350/400 LED

IP66

SD ED

pag. 6



H250/400 LED

IP66

SD

pag. 8



F30/50/70 LED

Proiettori

F30/50/70 LED è un apparecchio di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento senza precedenti che consente di illuminare facciate di edifici, o piazzali, anche da elevata distanza. Lo schermo ha un'area emittente ampia ed uniforme, tanto da conseguire bassissima luminanza, quindi abbagliamento ridottissimo ed elevato comfort visivo. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme.

Riflettore a fascio controllato per ottimizzare la gestione della luce emessa. Ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente esportando parte del gruppo ottico.

Disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spegnimento da remoto via radio.



CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza equivalente* 30, 50, 70 W

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio biologico esente)

Alimentazione 230Vac \pm 10% 50 Hz

Grado di protezione IP66, IK09

Temp. ambiente -20°C ÷ +40°C

Installazioni al suolo, parete

Corpo Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere, RAL 7040

Ottica Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente. Simmetrico, Asimmetrico

Schermo Vetro temprato prismatico 4mm

Alimentatore SELV elettronico ED (Cos φ \geq 0,90)

MTBF Alimentatore** 65.000h

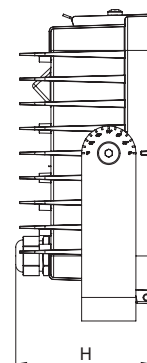
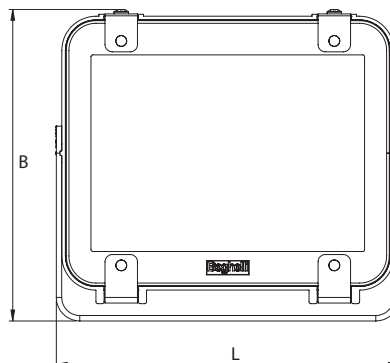
Mantenimento >50.000h (F70)

flusso luminoso** >60.000h (F30-F50)
(L80B20)

Stabilità colore 3 SDCM

* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

** Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C



VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)
VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)
TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA \geq 90
Contattare la rete di vendita Beghelli

Potenza *	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	W	L	B	
30	190	173	75.5	1.2
50	190	173	75.5	1.2
70	190	173	75.5	1.2

Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
418342000	PRESSACAVO PG9 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

Domotica

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
20108	RICEVITORE RADIO DOMOTICO

INSTALLAZIONE AL SUOLO



INSTALLAZIONE A PARETE



STAFFA GONIOMETRICA



- in dotazione

INVERTER

EMERGENZA CON INVERTER LED

TR AT LG LGFM

	19377	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19368	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19355*	INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19372*	INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19390*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	19391*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

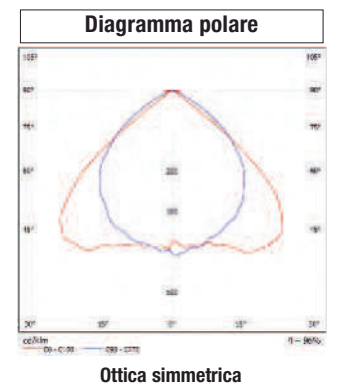
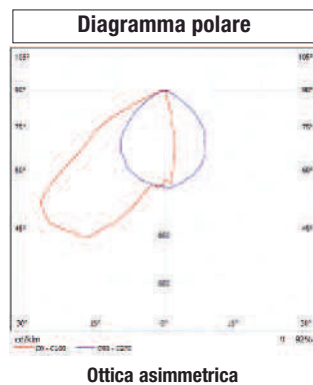
gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375
* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

VERSIONE CON OTTICA ASIMMETRICA



Riflettore a moduli scomponibili

Il sistema ottico è stato realizzato per ottenere sia un fascio simmetrico che uno asimmetrico. Asportando parte del riflettore la sorgente luminosa può operare in modo simmetrico



F30/50/70 LED

Reattore elettronico Eco Driver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED Im (Tj=25°C)	Flusso apparecchio Im	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
30	F30LED	PRO LED 1x30W 4K	SYM / ASYM	15	4000	>80	17	33	2100	1800	110	A++	1/8
50	F50LED	PRO LED 1x50W 4K	SYM / ASYM	23	4000	>80	26	66	3500	3000	110	A++	1/8
70	F70LED	PRO LED 1x70W 4K	SYM / ASYM	33	4000	>80	37	99	4600	4000	110	A++	1/8



FH70/100/150/200 LED

Riflettori / Proiettori

CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza equivalente* 70, 100, 150, 200 W

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1,
EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali),
EN 62471 (Rischio biologico esente),

Alimentazione **Apparecchio SD:** Universal Multy
Voltage 93÷265 Vac - 50/60Hz 176÷250 Vdc
Apparecchio ED: 230Vac ±10% 50 Hz

Grado di protezione IP66 con valvola di ventilazione, IK09

Temp. ambiente **Apparecchio SD:** -30°C ÷ +50°C ***
Apparecchio ED: -20°C ÷ +40°C

Installazioni al suolo, parete, torri faro, sospensione, plafone

Corpo Alluminio pressofuso verniciato
alle polveri di poliestere RAL 7040

Ottica Lamellare a sviluppo parabolico
in alluminio anodizzato brillantato
antiridescente. Simmetrico, Asimmetrico

Schermo Vetro temprato prismaticizzato 4mm

Alimentatore **Apparecchio SD:**
SELV elettronico SD (Cos $\varphi \geq 0,96$)
a dimmerazione intelligente
Apparecchio ED:
elettronico ED (Cos $\varphi \geq 0,95$)

MTBF Alimentatore** 100.000h

Mantenimento 50.000h (200ED)
flusso luminoso** 60.000h (200SD, 150ED)
(L80B20) 70.000h (150SD, 100ED)
80.000h (70SD)

Stabilità colore 3 SDCM

* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

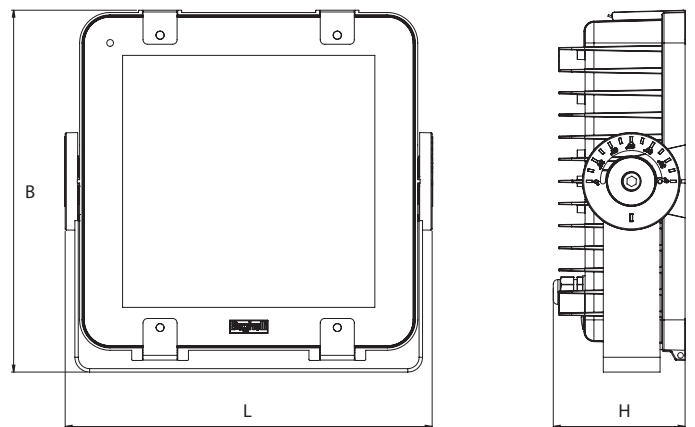
** Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

*** Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio

FH70, FH100, FH150 e FH200 LED sono apparecchi di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme. Il design "quadrato" gli consente movimenti a 360°, sull'asse di rotazione della staffa goniometrica, permettendo quindi grande flessibilità di movimento e di installazione. Grazie all'accessorio "Sensore Autodimmer", incluso nelle versioni SD l'apparecchio può lavorare in dimmerazione intelligente. Per garantire il massimo del risparmio energetico viene utilizzata la tecnologia autoadattiva sul sensore integrato nell'apparecchio, in modo da regolare automaticamente l'emissione luminosa in base alla lettura della luce naturale presente sul piano di lavoro. Riflettore a fascio controllato per ottimizzare la gestione della luce emessa. Ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente asportando parte del gruppo.

Per le versioni ED è disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spengimento da remoto via radio.

Per le versioni SD sono invece disponibili 2 driver che possono essere alimentati indipendentemente per poter accendere l'apparecchio anche in modo parziale.



Potenza * W	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	L	B	H	
70, 100, 150, 200	323	319	116	4

Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
-	PRESSACAVO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12659	STAFFA DI FISSAGGIO SU BARRA ELETTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12661	TESTA PALO 2X 60-76
12662	TESTA PALO 4X 60-76
12663	CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE
12657	GRIGLIA PROTEZIONE 70-200

Accessori **SD**

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTOSENSORE INTELLIGENTE

Domotica **SD**

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20108	RICEVITORE RADIO DOMOTICO
20124	CENTRALE DOMOTICA WiFi
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

INSTALLAZIONE AL SUOLO



INSTALLAZIONE A PARETE



INSTALLAZIONE A SOSPENSIONE



STAFFA GONIOMETRICA



12663 CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE

VERSIONE CON OTTICA ASIMMETRICA/SIMMETRICA



Riflettore a moduli scomponibili

Il sistema ottico è stato realizzato per ottenere sia un fascio simmetrico che uno asimmetrico. Asportando parte del riflettore la sorgente luminosa può operare in modo simmetrico

VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)
VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)
TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥90
 Contattare la rete di vendita Beghelli

Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per FH70/150/200 LED:

Dimmerazione SD 50%
Vita utile apparecchio +40%
Efficienza luminosa +10%

EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

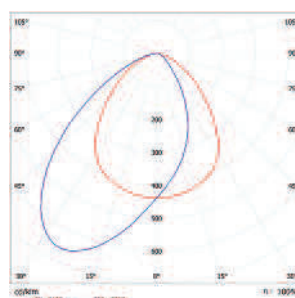
- 19358** INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V *da ordinare separatamente*
- 19359** INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V *da ordinare separatamente*
- 19355*** INVERTER LED AT/LG 6W 55V 123H *da ordinare separatamente*
- 19372*** INVERTER LED AT/LG 8W 55V 123H *da ordinare separatamente*
- 19390*** INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO *da ordinare separatamente*
- 19391*** INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe *da ordinare separatamente*

EMERGENZA CON INVERTER LED PER VERSIONI ED

- 19367** INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 60-180V *da ordinare separatamente*
- 19371** INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 60-180V *da ordinare separatamente*

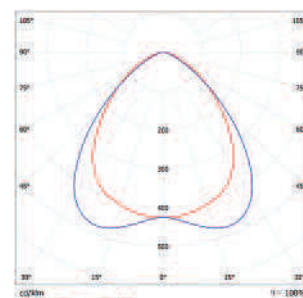
gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375
 * è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

Diagramma polare



Ottica asimmetrica

Diagramma polare



Ottica simmetrica

FH70/150/200 LED

Reattore elettronico SmartDriver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
70	FH70SD	PRO/RIF LED 1x70 SD 4K	SIM / ASIM	39	4000	>80	45	108	7000	6300	140	A++	1
150	FH150SD	PRO/RIF LED 1x150 SD 4K	SIM / ASIM	68	4000	>80	74 (56***)	180	12000	10000	137	A++	1
200	FH200SD	PRO/RIF LED 1x200 SD 4K	SIM / ASIM	86	4000	>80	98	192	16350	13000	132	A++	1

FH100/150/200 LED

EcoDriver

Power* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
NEW 100	FH100ED	PRO/RIF LED 100 4K ED	SIM / ASIM	45	4000	>80	50	144	7400	6450	128	A++	1
NEW 150	FH150ED	PRO/RIF LED 150 4K ED	SIM / ASIM	68	4000	>80	76	216	11200	9700	128	A++	1
NEW 200	FH200ED	PRO/RIF LED 200 4K ED	SIM / ASIM	91	4000	>80	101	288	15000	12900	128	A++	1



FH250/300/350/400 LED

Riflettori / Proiettori

Apparecchi di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento senza precedenti che consente di illuminare facciate di edifici o piazzali anche da elevata distanza. Il codice FH350SD e le versioni ED hanno un'ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente asportando parte del gruppo. Gli apparecchi F250SD e F400SD sono disponibili nelle due versioni di ottica (simmetrica o asimmetrica) con codici distinti.

Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme.

Nelle versioni SD, grazie all'Autodimmer integrato, l'apparecchio può lavorare in dimmerazione intelligente. Per garantire il massimo del risparmio energetico viene utilizzata la tecnologia autoadattiva nell'apparecchio per regolare automaticamente l'emissione luminosa in base alla lettura della luce naturale presente sul piano di lavoro.

Per le versioni ED è disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spengimento da remoto via radio.



CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza equivalente* 250, 300, 350, 400 W

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio biologico esente), EN61493

Alimentazione **Apparecchio SD:** Universal Multy Voltage 93÷265 Vac - 50/60Hz 176÷250 Vdc
Apparecchio ED: 230Vac ±10% 50 Hz

Grado di protezione IP66 con valvola di ventilazione, IK09

Temp. ambiente **Apparecchio SD:** -30°C ÷ +50°C ***
Apparecchio ED: -20°C ÷ +40°C

Installazioni al suolo, parete, torri faro, sospensione

Corpo Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere RAL 7040

Ottica Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente.

300/400ED e FH350SD: simmetrica e asimmetrica in un unico prodotto
F250SD e F400SD: disponibili nelle due versioni simmetrica e asimmetrica

Schermo Vetro temprato prismatico 4mm

Alimentatore **Apparecchio SD:** SELV elettronico SD (Cos $\varphi \geq 0,96$) a dimmerazione intelligente
Apparecchio ED: elettronico ED (Cos $\varphi \geq 0,95$)

MTBF Alimentatore** 100.000h

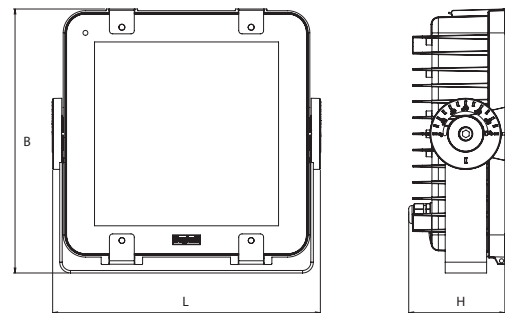
Mantenimento >50.000h (400ED)
flusso luminoso** >60.000h (400SD, 300ED)
(L80B20) >70.000h (250SD, 350SD)

Stabilità colore 3 SDCM

* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

** Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

*** Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio.



Potenza * W	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	L	B	H	
250, 300, 350, 400	438	434	121	8,8

Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12659	STAFFA DI FISSAGGIO SU BARRA ELETTTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12661	TESTA PALO 2X 60-76
12662	TESTA PALO 4X 60-76
12663	CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE
12658	GRIGLIA PROTEZIONE 250-400

Accessori **SD**

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTOSENSORE INTELLIGENTE

Domotica **SD**

da ordinare separatamente

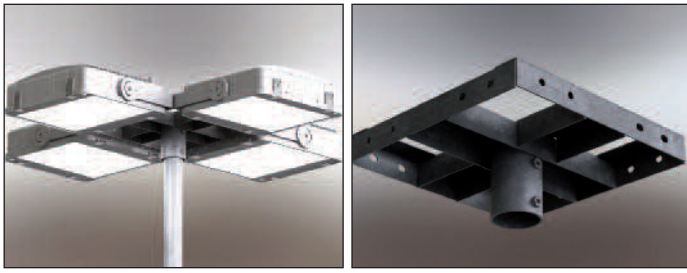
Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20124	CENTRALE DOMOTICA WIFI
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
-	PRESSACAVO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

INSTALLAZIONE SU PALO



12661	TESTA PALO 2x 60-76	da ordinare separatamente
12662	TESTA PALO 4x 60-76	da ordinare separatamente

GRIGLIA PROTETTIVA



12658	GRIGLIA DI PROTEZIONE	da ordinare separatamente
-------	-----------------------	---------------------------

STAFFA GONIOMETRICA



VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)
VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)
TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥90
 Contattare la rete di vendita Beghelli

EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

19377	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
19368	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
19355*	INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
19372*	INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
19390*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
19391*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375
 * è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI ED

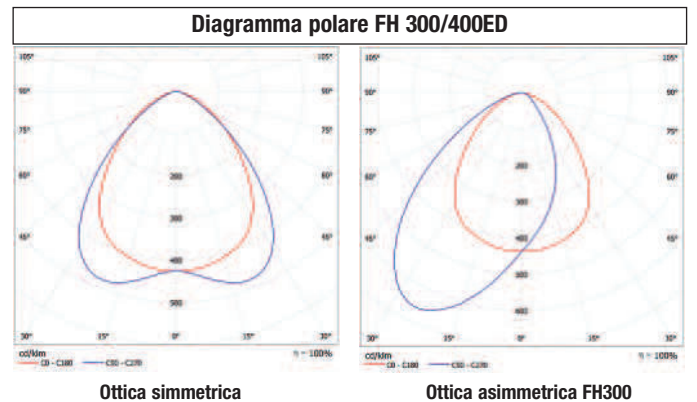
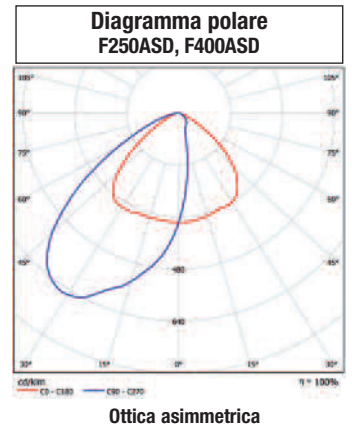
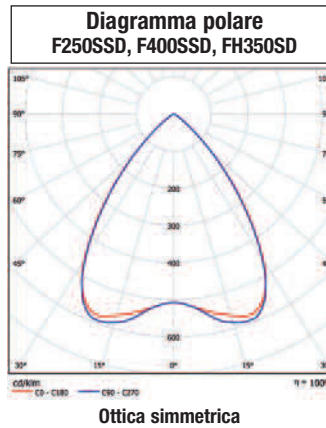
TR

19373	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 60-180V IP65	da ordinare separatamente
-------	---	---------------------------

Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per FH250/350/400 LED:

Dimmerazione SD	50%
Vita utile apparecchio	+40%
Efficienza luminosa	+10%



F250/400 LED

Reattore elettronico SmartDriver **SD**

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
250	F250SSD	PRO LED 250 SM SD 4000K	SIMM	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	F400SSD	PRO LED 400 SM SD 4000K	SIMM	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	F250ASD	PRO LED 250 AS SD 4000K	ASIMM	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	F400ASD	PRO LED 400 AS SD 4000K	ASIMM	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1

FH350 LED

Reattore elettronico SmartDriver **SD**

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
350	FH350SD	PRO/RIF LED 350 SD 4K	DIF/SIM	157	4000	>80	175	384	27800	23000	131	A++	1

La versione FH350SD è fornita solo con ottica simmetrica/diffondente

FH300/400 LED

EcoDriver **ED**

Power* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
NEW 300	FH300ED	PRO/RIF LED 300 4K ED	SIMM/ASIMM	136	4000	>80	151	432	22500	19350	128	A++	1
NEW 400	FH400ED	PRO/RIF LED 400 4K ED	SIMM/ASIMM	181	4000	>80	202	576	30000	25800	128	A++	1



H250/400 LED

Riflettore

H250/400 LED è un apparecchio di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento al suolo senza precedenti e ne consentono l'installazione ad oltre 12 metri di altezza. Lo schermo ha un'area emittente ampia ed uniforme, tanto da conseguire bassissima luminanza, quindi abbagliamento ridottissimo ed elevato comfort visivo. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti industriali anche gravosi. L'apparecchio è disponibile in tre diverse modalità ottiche: fascio concentrante, diffondente ed ellittico.

A differenza dei tradizionali apparecchi riflettori industriale, H250/H400 LED è caratterizzato da ridottissime dimensioni, in particolare in altezza, che lo rendono la soluzione ideale per capannoni con presenza di carriponte o altre strutture in movimento. L'apparecchio è progettato per resistere alle perturbazioni magnetiche tipiche di ambienti industriali (EN 61000-6-2).

CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza equivalente* 250, 400 W

Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio fotobiologico esente)

Alimentazione Universal Multy Voltage
93÷265 Vac - 50/60Hz
176÷250 Vdc

Grado di protezione IP66 con valvola di ventilazione, IK09

Temp. ambiente -30°C ÷ +50°C

Installazioni plafone, sospensione, barra elettrificata

Corpo Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere RAL 7040

Ottica Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente, Diffondente, Concentrante, Ellissoidale

Schermo Vetro temprato prismatico 4mm

Alimentatore SELV elettronico SD (Cos $\phi \geq 0,96$) a dimmerazione intelligente

MTBF Alimentatore** 100.000h

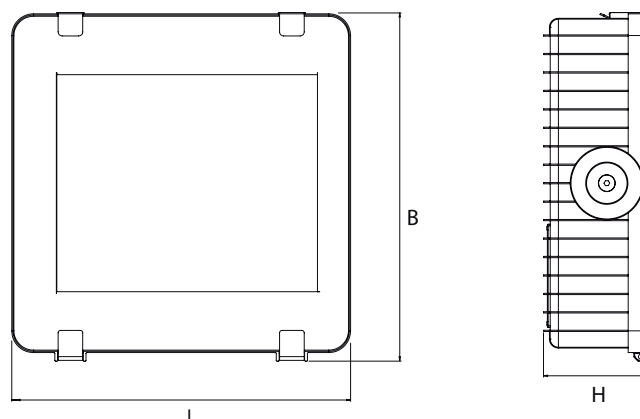
**Mantenimento
flusso luminoso**
(L80B20)** >60.000h (1x400)
>70.000h (1x250)

Stabilità colore 3 SDCM

* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

** Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

*** Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio.



Potenza *	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
W	L	B	H	
250	425	413	121	7.7
400	425	413	121	7.7

VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)
VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)
TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥ 90
Contattare la rete di vendita Beggelli

Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	PRESSACAPO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

Domotica

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20124	CENTRALE DOMOTICA WIFI
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTOSENSORE INTELLIGENTE

Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12658	GRIGLIA PROTEZIONE 250-400
12659	STAFFA DI FISSAGGIO PER BARRA ELETTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12663	CAVI DI SOSPENSIONE RIFLETTORE

STAFFA PER BARRA ELETTRIFICATA



12659 da ordinare separatamente

STAFFA A SOFFITTO PER PLAFONE



12664 da ordinare separatamente

INSTALLAZIONE A SOSPENSIONE



12663 da ordinare separatamente

INVERTER

EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

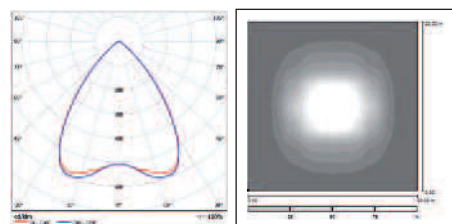
	19377 INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19368 INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19355* INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19372* INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19390* INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	19391* INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375
* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

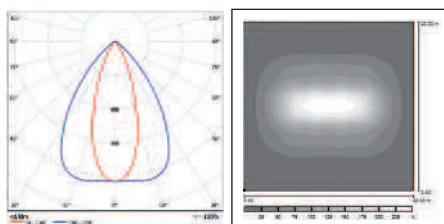
Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per H250/400 LED:

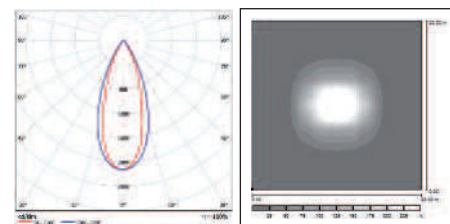
Dimmerazione SD 50%
Vita utile apparecchio +40%
Efficienza luminosa +10%



Ottica diffusa



Ottica ellittica



Ottica concentrante

H250/400 LED

Reattore elettronico SmartDriver

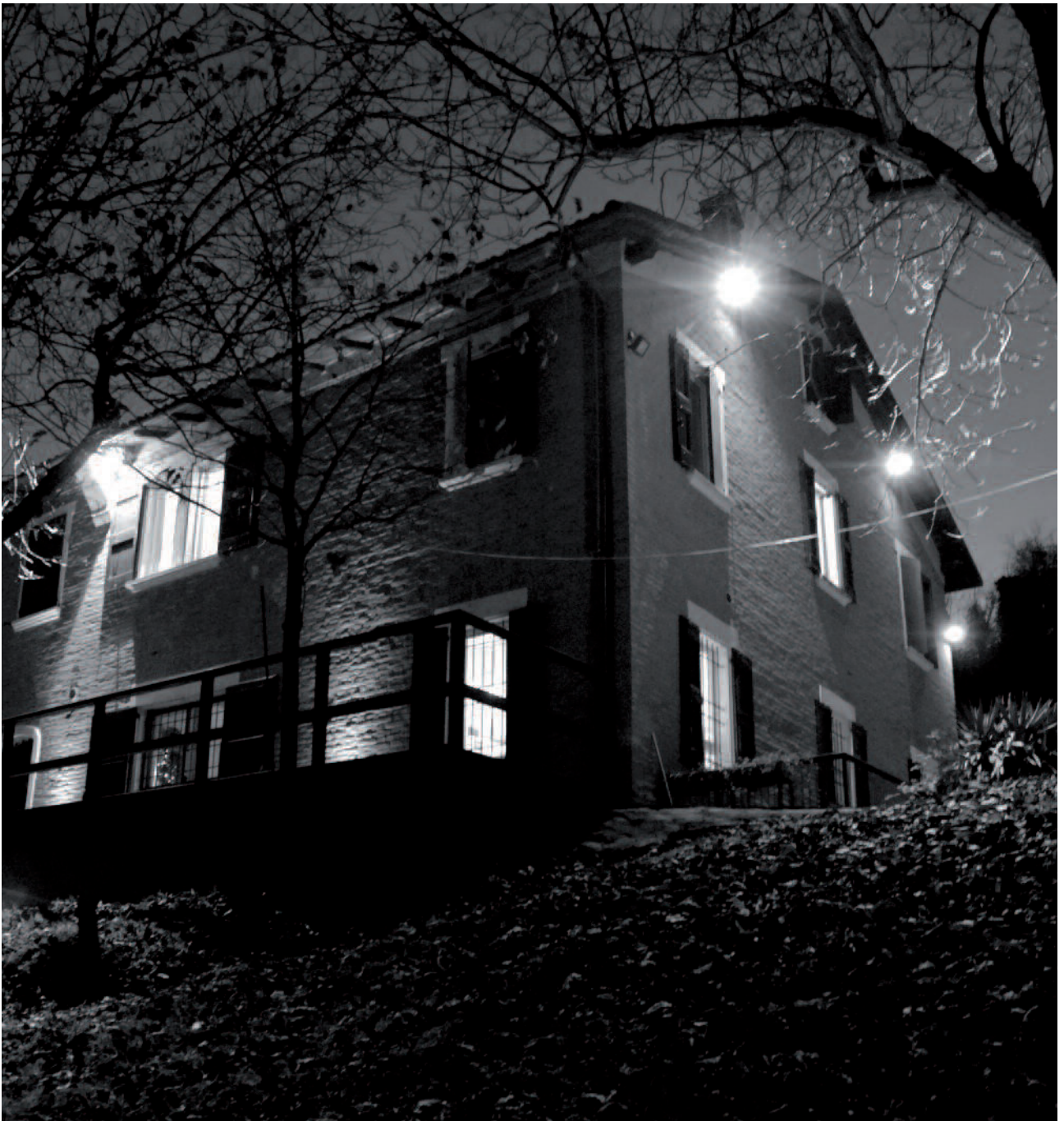
Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
250	H250SD	RIF LED 250 DIFF SD 4000K	DIFFONDENTE	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	H400SD	RIF LED 400 DIFF SD 4000K	DIFFONDENTE	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	H250CSD	RIF LED 250 CONC SD 4000K	CONCENTRANTE	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	H400CSD	RIF LED 400 CONC SD 4000K	CONCENTRANTE	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	H250ESD	RIF LED 250 ELLIT SD 4000K	ELLITTICA	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	H400ESD	RIF LED 400 ELLIT SD 4000K	ELLITTICA	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1



AREE INDUSTRIALI INDOOR O HANGAR DI GRANDI DIMENSIONI



AREE INDUSTRIALI O PARCHEGGI OUTDOOR



AREE OUTDOOR AD USO CIVILE

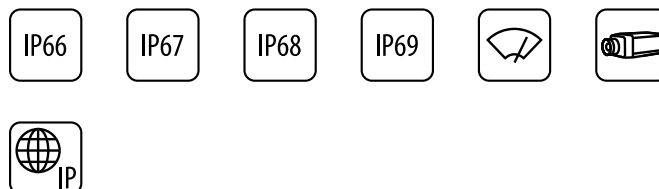


AREE COMMERCIALI OUTDOOR DI PICCOLE, MEDIE E GRANDI DIMENSIONI



NXPTZ

TELECAMERA PTZ DAY/NIGHT PER APPLICAZIONI ONSHORE/OFFSHORE, MARITTIME E INDUSTRIALI



NXPTZ



NXPTZ



DESCRIZIONE

La telecamera PTZ NXPTZ è un'eccezionale unità di posizionamento integrata che garantisce alte performance funzionali per l'uso in ambienti altamente corrosivi quali industriali e marini offshore/onshore.

NXPTZ richiede una minima manutenzione ed è completamente inattaccabile da ruggine e corrosione, grazie alla massima precisione adottata nei processi costruttivi e alla qualità dell'acciaio inox AISI 316L micropallinato al silicio ed elettrolucidato.

Tutti i modelli sono disponibili in versione analogica o IP.

La flessibilità delle funzioni di controllo Pan/Tilt/Zoom da parte dell'operatore permette di trasmettere video sulla rete locale (LAN) o via Internet tramite la compressione H.264/AVC, compatibile con il protocollo ONVIF, Profilo S.

Il software plug-in PTZ ASSISTANT di Videotec supporta qualsiasi VMS con controllo di tutte le funzioni speciali come tergicristallo e pompa.

Il grado IP66/IP67/IP68 garantisce la completa protezione alle intemperie e l'immersione in acqua fino a 1 metro per due ore. Inoltre la certificazione IP69 permette la pulizia dell'apparecchio con getti d'acqua ad alta pressione e ad alta temperatura.

NXPTZ è sempre fornita di tergicristallo integrato; è disponibile un'ampia scelta di taniche con pompa lavavetro con diverse capacità e prevalenze.

I prodotti della serie NXPTZ sono stati certificati Lloyd's Register Type Approval System Test Specification Number 1 e quindi possono essere utilizzati in applicazioni Marine e Offshore per categorie ambientali di tipo ENV1, ENV2, ENV3 e ENV5 (per esempio: navi passeggeri, ponti scoperti, spazi chiusi, locali tecnici soggetti a calore generato da altre apparecchiature, supporto visivo per le manovre di attracco).

CERTIFICAZIONI



CARATTERISTICHE PRINCIPALI

In acciaio Inox AISI 316L micropallinato al silicio ed elettrolucidato

Telecamera Day/Night:

- True Progressive Scan
- Alta risoluzione: fino a 550 Linee TV
- Stabilizzatore d'immagine avanzato (Modalità Stable Zoom)
- Day/Night (Auto ICR: rimozione filtro IR automatica)

Fino a 2 flussi video simultanei (versione IP)

Velocità variabile: da 0.1°/s fino a 100°/s orizzontale e verticale

Accuratezza di posizione: 0.02°

Cavo multipolare preinstallato (3m)

Tergicristallo integrato

Completo controllo delle funzioni ausiliarie tramite il PTZ ASSISTANT di Videotec (versione IP)

Temperatura operativa: da -40°C fino a +60°C

Grado di protezione: IP66, IP67, IP68, IP69

Certificazione marine: Lloyd's Register Marine Type Approval

Opzioni:

- Controllo IP, H.264/AVC e JPEG, 25fps, Full D1 (compatibile con protocollo ONVIF, Profilo S)

DATI TECNICI

GENERALE

Sistema dinamico di controllo della posizione
Stringa di 16 caratteri per titolazione dell'area e dei preset
Numero massimo di preset: 250
Funzioni: Autopan, Preset, Patrol, Tour (massimo 3), Autoflip

MECCANICA

Costruzione in acciaio Inox AISI 316L
Superfici esterne micropallinate al silicio ed elettrolucidate
Cavo multipolare preinstallato (3m)
Rotazione orizzontale: 360°, rotazione continua
Rotazione verticale: da -90° fino a +90°
Velocità orizzontale (variabile): da 0.1°/s fino a 100°/s
Velocità verticale (variabile): da 0.1°/s fino a 100°/s
Accuratezza del richiamo delle posizioni di preset: 0.02°
Tergicristallo integrato
Finestra della custodia

- Materiale: Vetro
- Spessore: 6mm

Peso unitario: 20.5kg

ELETRICO

Tensione di alimentazione/Corrente assorbita:

- 230Vac, 0.5A max, 50/60Hz
- 24Vac, 5A max, 50/60Hz
- 120Vac, 1A max, 50/60Hz

Potenza assorbita:

- 120W
- 29W, brandeggio fermo, riscaldamento spento

RETE

Solo per versioni IP del prodotto:
Connessione Ethernet: 10BASE-T/100BASE-T
Connettore: RJ45
Lunghezza del cavo: 100m max

COMUNICAZIONI SERIALI

Configurabile da OSM
2 interfacce seriali RS-485 half-duplex o RS-422 full-duplex
Aggiornamento firmware da console in remoto (PELCO D, MACRO)
Fino a 999 unità indirizzabili via dip-switch
Protocollo di comunicazione seriale: AMERICAN DYNAMICS, ERNITEC, PANASONIC, PELCO D, MACRO

VIDEO

Versione analogica:

- 1 uscita video, 75 Ohm, 1Vpp (PAL/NTSC)

Versioni IP del prodotto:

- Encoder video
- Protocollo di comunicazione: ONVIF, Profilo S
- Configurazione del dispositivo: TCP/IPv4-IPv6, UDP/IPv4-IPv6, HTTP, NTP, DHCP, WS-DISCOVERY, QoS, IGMP (Multicast)
- Streaming: RTSP, RTCP, RTP/IPv4
- Compressione video: H.264/AVC, MJPEG
- Flussi video indipendenti: 2
- Risoluzione immagine: da Full D1 (720x576 per il PAL, 720x480 per NTSC) a 352x240
- Web Server

INTERFACCIA I/O

Scheda allarme I/O:

- Ingressi allarme: 5
- Uscite relè: 2 (1A, 30Vac/60Vdc max)

AMBIENTE

Installazione per interni ed esterni
Temperatura di esercizio: da -40°C fino a +60°C
Immunità agli impulsi: fino a 2kV tra linea e linea, fino a 4kV tra linea e terra (Classe 4)
Umidità relativa: da 5% fino a 95%

CERTIFICAZIONI

Sicurezza elettrica (CE): EN60950-1, IEC60950-1
Compatibilità elettromagnetica (CE): EN601000-6-4, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN50130-4, EN55032 (Classe A)
Installazione all'esterno (CE): EN60950-22, ICE60950-22
Grado di protezione IP (EN60529): IP66, IP67, IP68, IP69
Certificazione EAC
Certificazione UL (UL60950-1, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07): cULus Listed (solo per versione in 24Vac)
Compatibilità elettromagnetica (Nord America): FCC part 15 (Classe A), ICES-003 (Classe A)
Grado di protezione Type (UL50E): 4X (solo per versione in 24Vac)

CERTIFICAZIONI - APPLICAZIONI MARINE

Certificazione Lloyd's Register Marine Type Approval (le versioni 24Vac e 120Vac necessitano di filtro accessorio FM1010):

- Test Specification Number 1 (ENV1, ENV2, ENV3, ENV5)

Compatibilità elettromagnetica: EN60945
Resistenza alla nebbia salina: EN60068-2-52
Il prodotto ha superato il test a 70°C per 16 ore in accordo con EN60068-2-2

ACCESSORI

WASPTOV5L5M00	Tanica 5l, pompa con prevalenza 5m, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPTOV23L5M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 5m, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPTOV23L11M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 11m con galleggiante, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPT1V23L30M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 30m con galleggiante, IN 230Vac
WASPT3V23L30M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 30m con galleggiante, IN 120Vac
WASN1V10L20M00	Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 230Vac
WASN2V10L20M00	Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 24Vac

WASN3V10L20M00	Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 120Vac
FM1010	Filtro EMC per certificazione Marine

SUPPORTI E ADATTATORI

NXPTZWB	Supporto da parete in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZTW	Supporto per montaggio a parapetto o soffitto in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZCOL	Modulo adattatore da palo in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZCW	Modulo adattatore angolare in acciaio Inox AISI 316L

IMBALLAGGIO

Codice	Peso	Dimensione (WxHxL)	Imballaggio multiplo
NXPTZ1PVW000A	25kg	54x31x49cm	-

TELECAMERE ANALOGICHE (DAY/NIGHT)

	Day/Night 36x	
	PAL	NTSC
Zoom ottico	36x	
Wide Dynamic Range (ON, OFF, Auto)	√	
True progressive SCAN	√	
Stabilizzazione immagine digitale	√	
Bilanciamento del bianco	Auto, ATW, Indoor, Outdoor (Fix/Auto), Sodium Vapor Lamp (Fix/Auto), Manuale	
Elevata risoluzione orizzontale	Fino a 550 Linee TV	
Day/Night (Auto ICR)	√	
Sensore di immagine	1/4" EXView HAD CCD	
Numero di Pixel effettivi	~ 440000 pixel	~ 380000 pixel
Illuminazione Min. Colore (IR-Cut Filter = OFF) (Interlace Mode)	1.4Lux / 1/50s 0.1 Lux / 1/3s	1.4Lux / 1/60s 0.1 Lux / 1/4s
Illuminazione Min. B/W (Interlace Mode)	0.01 Lux / 1/3s	0.01 Lux / 1/4s
Aumento automatico del tempo di esposizione per migliorare la visione notturna	√	
Rapporto S/N	Superiore a 50dB	
Controllo AE	Automatico, Priorità di otturatore, Priorità di diaframma, Priorità di luminosità e Manuale	
Compensazione di retroilluminazione	On/Off	
Mascheratura sferica (3D) della aree di Privacy con aggiornamento automatico	√	
Mascheratura della Zona di Privacy	On/Off (24 posizioni)	
Numero massimo di blocchi di mascheratura visualizzabili	8	
Risoluzione dei blocchi di mascheratura	160x120 HxV	
Mascheratura	Fino a 15 tipi di mascheratura diversi: 14 colori oppure effetto mosaico	
Sistema di focalizzazione	Auto (Sensibilità: Normale, Bassa), Trigger PTZ, Manuale	
Controllo lenti "Intelligente"	Reset Lenti Automatico	
Elevata capacità di Zoom e ampio campo visivo orizzontale	√	
Zoom ottico	36x, f=3.4 (grandangolo) a 122.4mm (tele) / F1.6 a F4.5	
Zoom digitale	12x (432x con zoom ottico)	
Angolo di visione orizzontale	57.8 gradi (grandangolo) a 1.7 gradi (tele)	
Distanza minima dell'oggetto	10mm (grandangolo) a 1500mm (tele)	
Velocità dell'otturatore	1/1 ÷ 1/10000s	

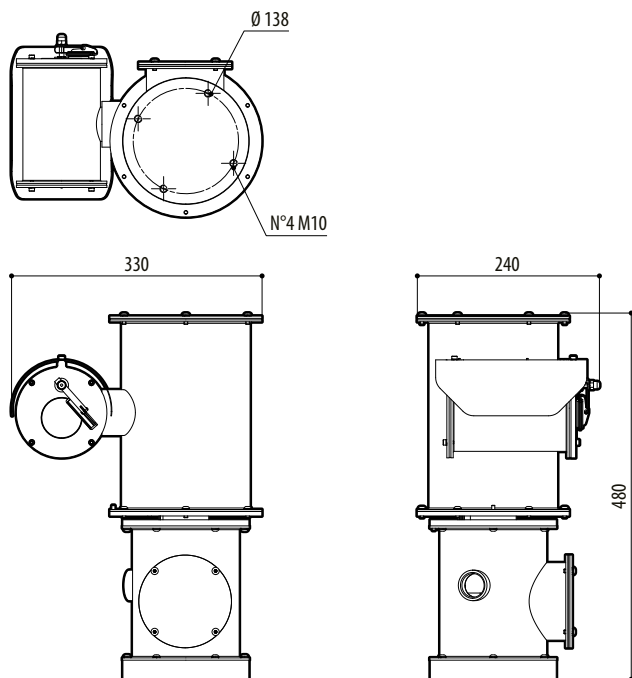
NXPTZ - OPZIONI DI CONFIGURAZIONE

	Voltaggio	Telecamera Day/Night				Uscita Video	
NXPTZ	1 230Vac	P Telecamera Day/Night 36x zoom, PAL	V Con scheda allarmi	W Con tergcristallo	0	0 Controllo analogico	00A
	2 24Vac	N Telecamera Day/Night 36x zoom, NTSC				Z Controllo IP H.264/AVC, protocollo ONVIF Profilo S	
	3 120Vac						

Non tutte le combinazioni sono possibili.

DISEGNI TECNICI

Le misure indicate sono espresse in millimetri.



NXPTZ

Cavo XLPE, 150 kV

Cavo d'alluminio 150 kV 1600 S (alluminio)

Contatto

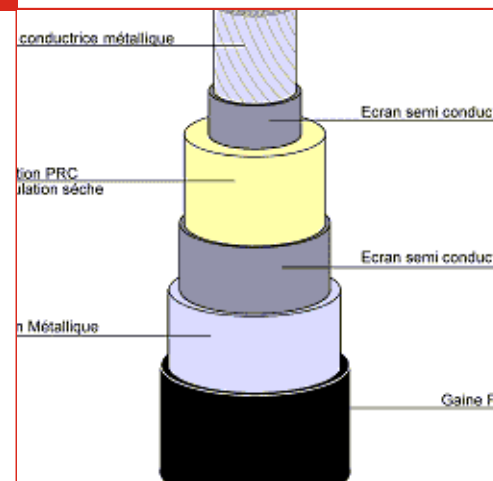
Vendita cavi AT
Telefono: +39 02 929101
nexans.cavi@nexans.com

DESCRIZIONE

E' dalla fine del 1960 che Nexans sviluppa una vasta gamma di cavi per alta tensione ad isolamento XLPE. I cavi sono composti da un conduttore di alluminio o rame con un sistema di isolamento.

Tutte le linee di estrusione sono equipaggiate con teste multiple che consentono l'applicazione simultanea dell'isolamento e dei due strati semi-conduttivi. Su tutte le linee, la materia prima viene immagazzinata e trasportata in circuiti con alto livello di pulizia e il trattamento viene sempre fatto sotto processo a secco. Dopo la reticolazione, cura particolare viene effettuata nella fase di degassamento. Il cavo viene quindi protetto con uno schermo metallico e con una guaina esterna.

La fabbrica e' equipaggiata per la produzione di grandi metrature di cavo.



STANDARDS

Internazionale IEC 60840



Tensione operativa
150 kV

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Generato 29/12/19 www.nexans.it Pagina 1 / 2

Cavo XLPE, 150 kV

Cavo d'alluminio 150 kV 1600 S (alluminio)

Contatto
Vendita cavi AT
Telefono: +39 02 929101
nexans.cavi@nexans.com

CARATTERISTICHE

Caratteristiche di costruzione

Materiale del conduttore	Aluminum
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	A 6 settori riuniti
Guaina metallica	Alluminio termofuso

Caratteristiche dimensionali

Diametro del conduttore	48,9 mm
Sezione del conduttore	1600 mm ²
Spessore del semi-conduttore interno	2,0 mm
Spessore medio dell'isolante	15,8 mm
Spessore del semi-conduttore esterno	1,3 mm
Spessore guaina metallica, approx	,6 mm
Spessore guaina	4,0 mm
Diametro esterno nom.	100,0 mm
Sezione schermo	180 mm ²
Peso approssimativo	10 kg/km

Caratteristiche elettriche

Max tensione di funzionamento	170 kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	1130 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	970 A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa a trifoglio	1630 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa a trifoglio	1295 A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	1225 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	1050 A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa in piano	1895 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa in piano	1515 A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,019 Ohm/km
Capacità nominale	0,3 µF / km
Corrente ammissibile di corto circuito	20 kA
Tensione operativa	150 kV

INFORMAZIONI DI VENDITA

Tutti i cavi d'alta tensione sono prodotti sulle basi delle vostre specifiche. Per questo motivo, tutte le informazioni tecniche contenute in questo catalogo sono puramente informative.

Qualora non venissero trovate specifiche atte a soddisfare le proprie esigenze, Nexans è in grado di produrre altre tipologie di cavi su richiesta.



TRASFORMATORI DAL 1901
TRANSFORMERS SINCE 1901



ELETTROMECCANICA COLOMBO

TRASFORMATORI DI POTENZA
POWER TRANSFORMERS



Caratteristiche generali

Oltre ai *trasformatori di distribuzione* la ELETTROMECCANICA COLOMBO produce **trasformatori di potenza** sia per usi comuni (abbassamento-elevamento tensione su linee principali, per alimentazione di trasformatori ausiliari, per trasferire in rete la corrente autoprodotta) che per usi specifici (trasformatori industriali, autotrasformatori, trasformatori di isolamento, di avviamento, per prove). I primi sono normalmente trasformatori alta tensione/media tensione (AT/MT) o media tensione/media tensione (MT/MT), frequentemente con commutatore sotto carico.

Per i trasformatori specifici, grazie ai progressi compiuti dall'elettronica di potenza, è molto frequente l'uso di convertitori (a 6-12-24 impulsi) per l'azionamento di numerosi tipi di macchine (ventilatori, pompe, motori ..).

Come stabilito dalle norme **IEC61378-1** i trasformatori per questi usi vengono da noi progettati tenendo conto del tipo di lavorazione da effettuare, del tipo di convertitore e delle armoniche.

La fornitura parte dalla definizione col cliente delle esigenze prestazionali che considerano tutti gli aspetti elettrici e meccanici, i fattori di carico e ambientali, il tipo di servizio, elementi tutti verificati e approfonditi con suggerimenti per il miglior bilanciamento degli aspetti tecnici ed economici.

La ELETTROMECCANICA COLOMBO ha acquisito una notevole esperienza in questi settori, con una grande quantità di macchine in funzione da anni con prestazioni più che soddisfacenti. Per tutti i trasformatori di potenza la capacità tecnologica unita ad un rigoroso sistema qualità certificato **ISO 9001** garantiscono un prodotto affidabile con un vita utile in normale condizioni di esercizio di **oltre 30 anni**.

Gamma di produzione

L'attuale gamma comprende i seguenti trasformatori:

Potenze	dai 5 MVA ai 45 MVA ONAN (63MVA ONAF)
Tensione MT	11/15/ 20/ 30/52/70 KV
Tensione AT	90, 110, 123, 132, 150KV
Frequenze	50-60 Hz
Norme	IEC 60076-13 / IEEE 57.12.01



Prove

Tutti i trasformatori vengono collaudati singolarmente. In particolare eseguiamo:

Prove di routine-accettazione:

- Misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- Prova di isolamento con tensione indotta
- Prova di isolamento con tensione applicata
- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto
- Misure della tensione di corto circuito e delle perdite di carico
- Misura delle scariche parziali

Prove di tipo:

- Prova ad impulso atmosferico
- Prova di riscaldamento
- Misura del livello di rumore

Prove speciali:

- Prova di tenuta al corto circuito

Tutte le prove di routine sono incluse nel prezzo di fornitura ed eseguite presso la nostra sala prove. Le prove di tipo sono eseguite presso la nostra sala prove ed addebitate. Dette prove possono essere presentate dal cliente o da suoi rappresentanti. Le prove speciali vengono eseguite presso il laboratorio CESI di Milano ed addebitate al costo.

General features

In addition to *distribution transformers* ELETTROMECCANICA COLOMBO manufactures **power transformers** either for general purposes (reducing-increasing voltage on main grid, feeding auxiliary transformers, transferring to the grid the own produced current) and for specific purposes (industrial transformers, autotransformers, insulation transformers, starting transformers, transformers for testing ..). These general purpose transformers normally are converting high voltage to medium voltage (HV/MV) or medium voltage to medium voltage (MV/MV).

For specific transformers, the progress achieved by power electronics has led to frequent use of converters (6-12—24 pulse) for the drive of various types of machines (pumps, ventilators, motors..).

The transformers for this use are designed from our technical department as stated from **IEC 61378-1** norms, taking into account the type of work, the type of converter, the type and number of harmonics.

Customer requirements are defined in all electrical and mechanical characteristics, load factor, ambient conditions, service factor . These elements are verified and deepened with suggestions for better balancing technical and economic aspects.

ELETTROMECCANICA COLOMBO has achieved a large experience in these sectors with a great quantity of transformers in use since years with satisfactory results. For all transformers the technological ability connected with a quality assurance system certified **ISO9001** guarantee a reliable product with an expected lifetime span in normal condition **over 30 years**.

Production range

The actual production range includes the following ratings:

Power	from 5 MVA to 45 MVA ONAN (63MVA ONAF)
MV tension	11/15/ 20/ 30/52/70 KV
HV tension	90, 110, 123, 132, 150KV
Frequency	50-60 Hz
Standards	IEC 60076-13 / IEEE 57.12.01

Tests

All transformers are individually tested.

We carry out the following:

Routine-acceptance test:

- Measurement of voltage ratio and testing of voltage vector relationship
- Induced over-voltage withstand test
- Separate source voltage withstand test
- Measurement of winding resistance
- Measurement of no load loss and current
- Measurement of impedance voltage and load loss
- Partial discharges measurement

Type tests:

- Temperature rise test
- Lightning impulse test
- Measurement of sound level

Special tests:

- Short circuit withstand

All routine tests are made in our test room and are included in the supply price. Type tests are carried out against request in our test room and are debited. These tests can be witnessed from customer-customer representative. Special tests are made at CESI laboratories in Milano and debited at cost.



Trasformatori di potenza in olio

I trasformatori sono costruiti secondo gli standard **IEC 60076** (o altri standard a richiesta).

Il nucleo è realizzato con lamierino magnetico ad alta permeabilità e bassa cifra di perdite, a gradini, taglio a 45° montaggio step-lap, con canali di raffreddamento.

I conduttori degli avvolgimenti sono in rame elettrolitico E-CU 99,9%.

In base al disegno del trasformatore, gli avvolgimenti possono essere continui a disco trasposto, a elica semplice o multipla.

I canali di raffreddamento sono fatti con stecche adeguatamente formate e anelli di guida del flusso.

La commutazione sul primario è fatta sia a vuoto che con commutatore sotto carico. Gli avvolgimenti sono essiccati in autoclave per raggiungere l'esatta dimensione ed evitare successive inelastiche rotture o ritiri.



Il trasformatore è incassato e riempito d'olio in condizioni di vuoto. La cassa è normalmente del tipo sottovuoto.

Il raffreddamento avviene con i radiatori del tipo imbullonato staccabile; solo in alcuni casi è utilizzato il tipo saldato.

Per incrementare la potenza si utilizzano ventilatori o pompe di circolazione forzata olio. I trasformatori possono operare a una potenza superiore alla nominale in base a quanto definito nelle norme IEC 354.

Quando problemi di dimensione non permettono di spedire il trasformatore con il liquido isolante, la cassa viene riempita con gas inerte; oppure si possono spedire i radiatori ed il conservatore staccati.

Oltre quelli di serie sono previsti accessori specifici, come valvola di sovrappressione, conservatore con membrana, trasformatori amperometrici, immagine termica, cassonetti di protezione, cassetta di centralizzazione etc.

La messa in funzione sul luogo di utilizzo può essere fatta con nostro personale specializzato.

Oil power transformers

The transformers are built in compliance with **IEC 60076** (or other on request).

The core is made of high permeability crystal oriented steel sheet low loss, in a step section with 45° joints step-lap assembly, and is fitted with cooling channels.

The winding conductors are all made of E-CU 99,9% electrolytic copper.

According to the design of the transformer, windings can be continuous or interleaved disc, simple or multiple helix.

Cooling channels are made with duly shaped rods and flow guide rings. Tappings are provided on the HV windings, controlled either by means of an off circuit switch or an on load tap changer.

The windings are dried in autoclave in order to reach exact dimensions and avoid successive inelastic failure. The complete transformer is closed in the tank and filled with oil in vacuum conditions.

The tank is normally of the vacuum type. Cooling is made by means of tank mounted radiators: mainly used are the bolt on, detachable type; some times welded solution is used. The units can be fitted with fans or pumps to increase the rating of the transformer. The transformers are capable of operation at output in excess of nominal rating in accordance with IEC 354.

When dimensional considerations do not permit unit to be dispatched with insulating liquid, arrangements are made for filling the transformer tank with inert gas, or the dispatching of radiators and conservator detached. The transformers can be equipped with specific accessories in addition to standard ones, such as overpressure valve, conservator with diaphragm, current transformers, winding temperature indicator, cable box, centralization - marshalling box etc.

When required, on site erection can be carried out by our skilled personnel.

Trasformatori con commutatore a vuoto

Il commutatore a vuoto serve a variare il rapporto di trasformazione sul lato M.T. a trasformatore disattivato e per gradini fissi (ad esempio 2,5%). Se necessario il comando della commutazione può essere rimandato a lato cassa invece che sul coperchio, con attivazione manuale o motorizzata.

Transformers with no load tap changer

The no load tap changer is used to vary the transforming ratio on M.V. side with the transformer out of duty and with fixed steps (for instance 2,5%). If necessary, the handle of the tap-normally on the cover-can be placed on tank side, with manual or motorized drive.



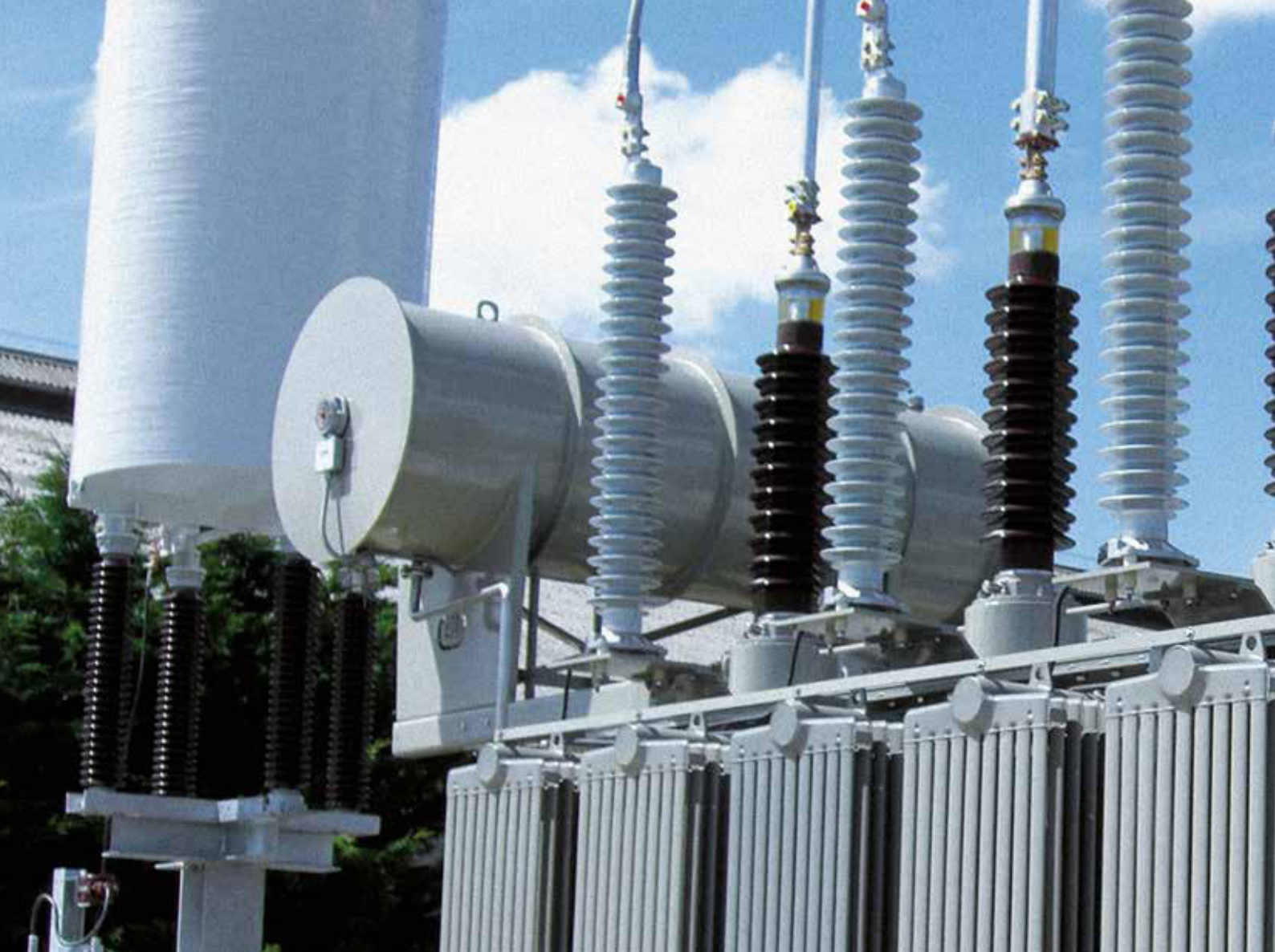
Trasformatori con commutatore sotto carico

Il commutatore sotto carico serve a variare il rapporto di trasformazione con trasformatore in servizio e fornisce una regolazione continua. Il commutatore sotto carico è attivato da una unità motore. L'albero di comando e un rimando a squadra collegano meccanicamente il motore al commutatore. Un regolatore di tensione automatico viene usato per registrare le variazioni di tensione ed attivare il comando motore. I commutatori sotto carico installati nei nostri trasformatore di potenza sono di concezione tecnicamente molto evoluti.

Transformers with on load tap changer

The on load tap changer (OLTC) is used to vary the voltage ratio with the transformer on duty providing uninterrupted regulation. The on load tap changer is activated by a motor drive. Drive shafts and bevel gear units mechanically connect the motor-drive to the on load tap changer. An electronic voltage regulator is used for sensing the voltage variation and to operate automatically the motor drive. The OLTC installed in our power transformers are of technically advanced design.





www.elettrocolombo.com

Elettromeccanica Colombo s.a.s.

Via Kennedy, 34 - 20010 Mesero (MI) Italy

Phone: **+39.02.9787070 - +39.02.9787313**

Fax: **+39.02.9789198**

E-mail: **info@elettrocolombo.com**

BYD-Cube Pro



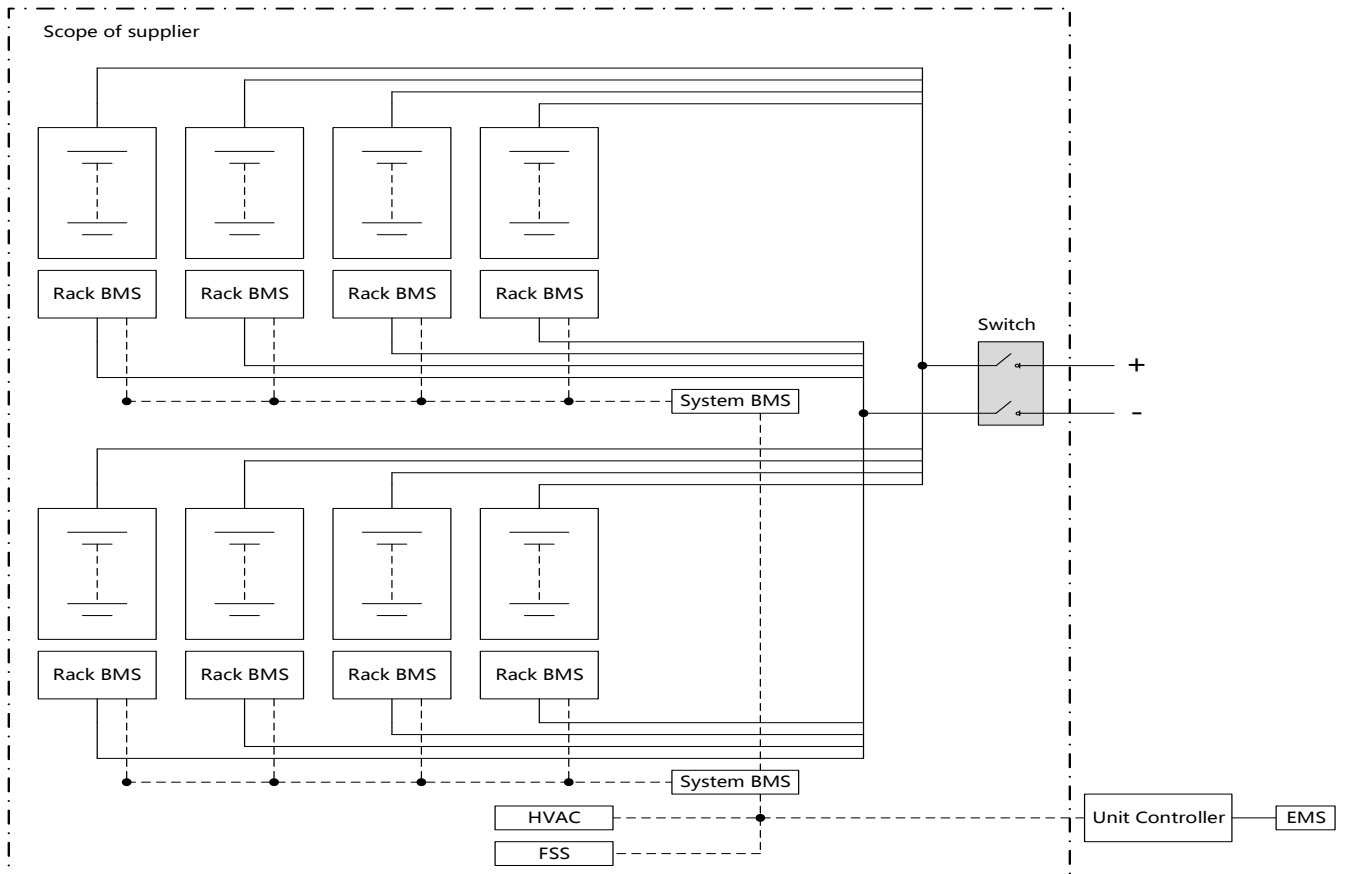
CP32-B2800-U-R1M01 & CP32-B2800-U- R1M02 &
CP32-B2800-U- R1M03 & CP32-B2800-U- R1M04



System Features

- Compact mechanical design, minimized footprint
- High efficient system with safe and long lifecycle LFP battery
- Highly integrated system to allow flexible transportation and on-site installation
- ALL IN ONE design, integrated local controller, HVAC and FSS to ensure system safety

Circuit Diagram



System Parameter

System Type	CP32-B2800-U-R1M01	CP32-B2800-U-R1M02	CP32-B2800-U-R1M03	CP32-B2800-U-R1M04
DC Data				
Cell type	LFP C15H	LFP C15H	LFP C15H	LFP C15H
Pack type	1P114S	1P114S	1P114S	1P114S
Rack size	1P342S (3 packs)	1P342S (3 packs)	1P342S (3 packs)	1P342S (3 packs)
Configure of system	8 × 1P342S	8 × 1P342S	8 × 1P342S	8 × 1P342S
Battery capacity (BOL)	2800kWh	2800kWh	2800kWh	2800kWh
DC usable energy (BOL)@FAT	2580kWh	2590kWh	2600kWh	2600kWh
Battery voltage range	957.6 ~ 1231.2V	957.6 ~ 1231.2V	957.6 ~ 1231.2V	957.6 ~ 1231.2V
Nominal power	2480kW	1245kW	830kW	625kW
General Data				
Dimensions of ESS unit (W×D×H)	9600×1700×2600mm	9600×1700×2600mm	9600×1700×2600mm	9600×1700×2600mm
Weight of ESS unit	About 27000kg	About 27000kg	About 27000kg	About 27000kg
IP rating	IP55	IP55	IP55	IP55
Operating ambient temperature range	-30℃ ~ +55℃ 【1】	-30℃ ~ +55℃ 【1】	-30℃ ~ +55℃ 【1】	-30℃ ~ +55℃ 【1】
Relative humidity	5% ~ 100%	5% ~ 100%	5% ~ 100%	5% ~ 100%
Max. working altitude	< 3000m 【2】	< 3000m 【2】	< 3000m 【2】	< 3000m 【2】
Cooling concept	Liquid cooling	Liquid cooling	Liquid cooling	Liquid cooling
Noise	≤75dBA	≤75dBA	≤75dBA	≤75dBA
Fire suppression system	With fire alarm system	With fire alarm system	With fire alarm system	With fire alarm system
Auxiliary power interface	AC400V/60Hz, 3 phase 4 wire	AC400V/60Hz, 3 phase 4 wire	AC400V/60Hz, 3 phase 4 wire	AC400V/60Hz, 3 phase 4 wire
Auxiliary system peak power requirement @45℃	50.70kW	30.70kW	8.20kW	8.20kW
Communication interfaces	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet
Communication protocols	Modbus TCP/IP	Modbus TCP/IP	Modbus TCP/IP	Modbus TCP/IP
Compliance	UL9540A	UL9540A	UL9540A	UL9540A
Standard color	RAL9003/RAL6012	RAL9003/RAL6012	RAL9003/RAL6012	RAL9003/RAL6012

Annotation:

【1】 Power derating when environment temperature exceeding 40℃.

【2】 When the altitude is between 2000-3000m, the output of the system will be de-rated.

SC2500HV-MV Preliminary

Energy Storage Turnkey Solution for 1500 Vdc



High Yield

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 98.8%
- Effective forced air cooling, 1.1 overload capacity, no derating up to 50°C
- Wide DC voltage operation window, flexible for battery configuration



Easy O&M

- Integrated current & voltage monitoring function for online analysis and fast trouble shooting
- Low transportation and installation cost, due to 20-foot container design
- Modular design and all components front accessible, easy for maintenance
- Integrated auxiliary power supply panels for external devices



ESS Applications

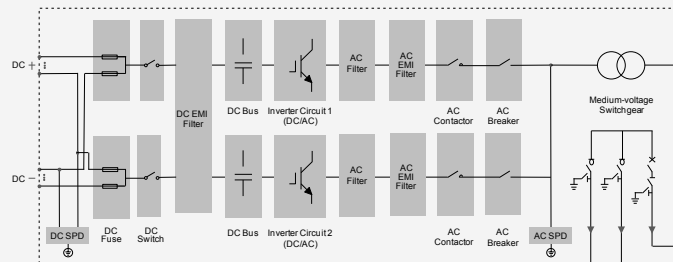
- Typical applications: peak shaving, energy shifting, frequency regulation, capacity firming
- Compatible with high voltage battery system, low system cost
- Bidirectional power conversion system with full fourquadrant operation
- Battery charge & dis-charge management and black start functions integrated



Grid Support

- Compliance with IEC 61727, IEC 62116
- Dynamic grid voltage and frequency support
- L/HVRT, L/HFRT, soft start/stop, specified power factor control and reactive power support

Circuit Diagram



DC side

SC2500HV-MV

Max. DC voltage	1500 V
Min. DC voltage	800 V
DC voltage range for nominal power	800 – 1300 V
Max. DC current	3508 A
Max. DC power	2806 kW

AC side (Grid)

AC output power	2750 kVA @ 45 °C / 2500 kVA @ 50 °C
Max. inverter output current	2886 A
AC voltage range	10 - 35 KV
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
AC current THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 1 leading – 1 lagging
Adjustable reactive power	-100% – 100%
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3

AC side (Off-Grid)

Inverter port nominal AC voltage	550 V
Inverter port AC voltage range	440 – 632 V
AC voltage THD	< 3 % (Linear load)
DC voltage component	< 0.5 % U _n (Linear balance load)
Unbalance load capacity	100 %
Nominal voltage frequency / Voltage frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz

Efficiency

Inverter max. efficiency / Inverter Euro. efficiency	98.8 % / 98.5 %
--	-----------------

Transformer

Transformer rated power	2500 kVA
Transformer max. power	2750 kVA
LV/MV voltage	0.55 kV / 10 – 35 kV
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request

Protection

DC input protection	Load break switch + fuse
Inverter output protection	Circuit breaker
AC output protection	Circuit breaker
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes
Insulation monitoring	Yes
Overheat protection	Yes

General Data

Dimensions (W*H*D)	6058*2896*2438 mm
Weight	17 T
Degree of protection	IP54
Auxiliary power supply	110 Vac, 5 kVA / Optional: 480 Vac, 30 kVA
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 % (non-condensing)
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 2000 m derating)
Display	Touch screen
Communication	Standard: RS485, CAN, Ethernet; Optional: optical fiber
Compliance	CE, IEC 61727, IEC 62116
Grid support	L/HVRT, L/HFRT, active & reactive power control and power ramp rate control
Type designation	SC2500HV-MV-10





**DESIGN
ENGINEERING
SERVICES**



**TURNKEY
ENERGY
STORAGE
SOLUTIONS**



**SYSTEM
SUPPORT**



**GLOBAL
PRESENCE**

**SYSTEM
SOLUTIONS &
ENERGY STORAGE
(SSES) GROUP**



WHO WE ARE

PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

TECHNICAL BRIEF

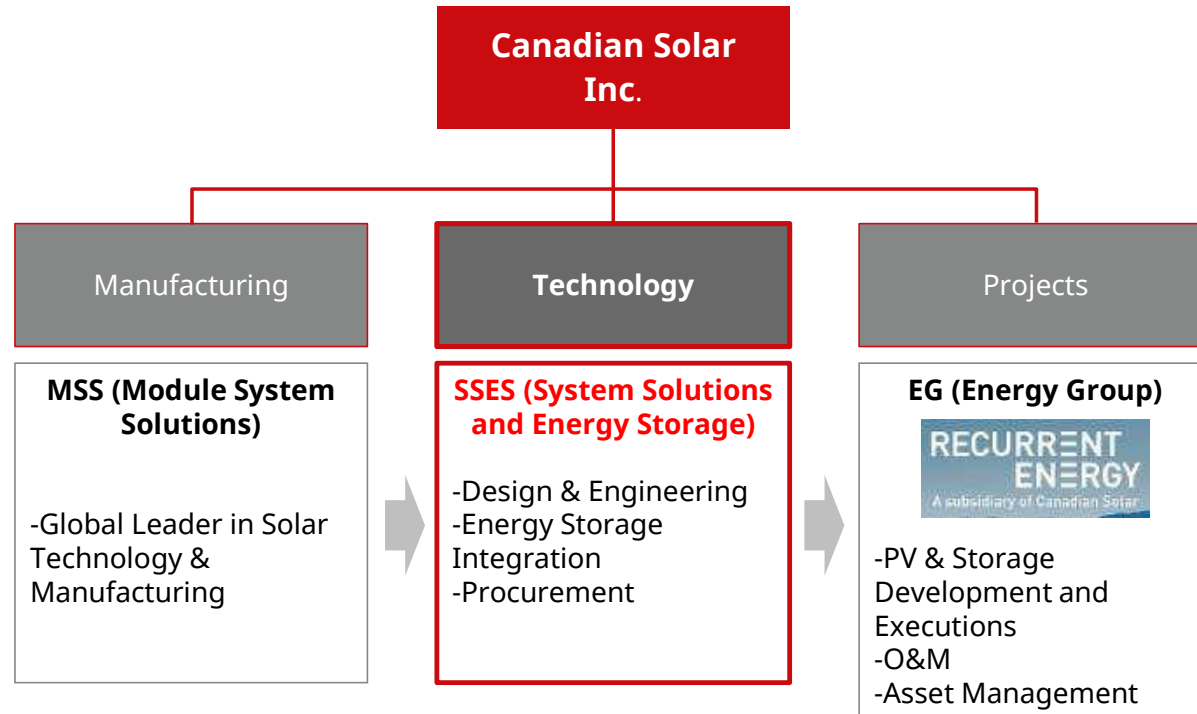
REFERENCE PROJECTS

WHO WE ARE



CANADIAN SOLAR'S
MAIN LINES OF
BUSINESS:

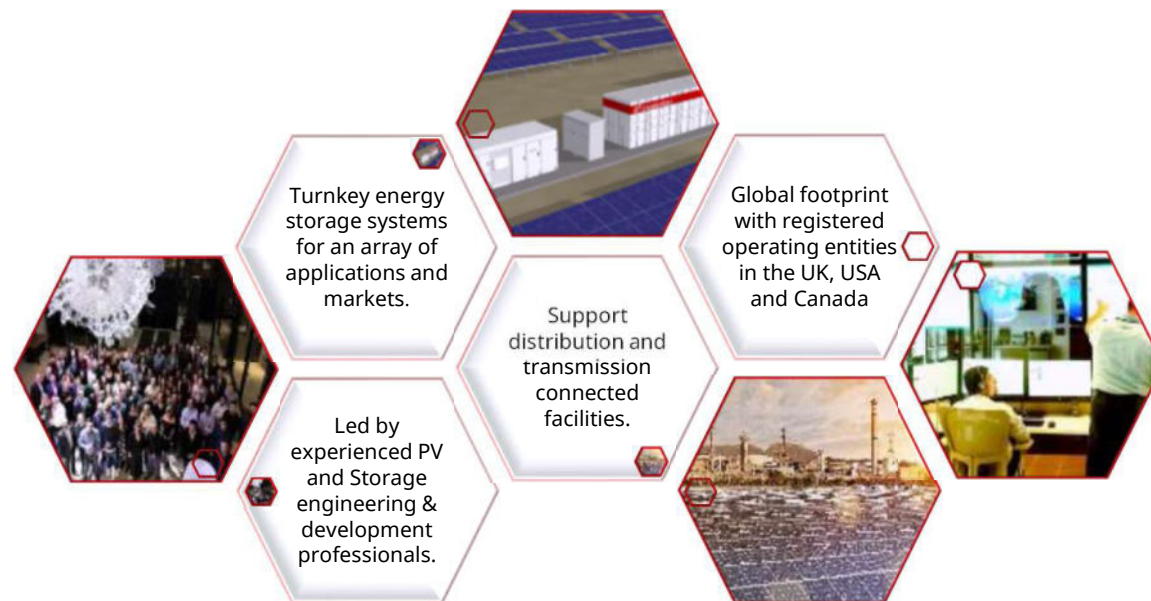
- **PV Components**
- **Technology Solution Provider**
- **Project Development**



Canadian Solar Inc. – System Solutions and Energy Storage Group of Companies

The SSES Group of companies, wholly owned subsidiaries of Canadian Solar Inc., provides flexible turnkey energy storage solutions for Front of the Meter & Behind the Meter markets.

Canadian Solar SSES (Canada) Inc.
Canadian Solar SSES (UK) Ltd.
Canadian Solar SSES (US) Inc.



TECHNOLOGY SOLUTION PROVIDER



Global Presence

We have the knowledge base and the institutional strength to **deploy energy storage projects worldwide** giving customers what they need.



Design Engineering Services

One-stop energy storage solution design service provider. Offering system-sizing modeling on a per project basis including economic evaluations for standalone Storage and PV+ Storage.



Turnkey Energy Storage Solutions

We deliver **bankable turnkey energy storage solutions** consisting of containerized battery modules, integrated power electronics and system controls combined with warranties and performance guarantees for extended life and application specific performance.



System Support

Offering a full line of maintenance services, with over 1 GW of projects under operation and over 2 GW under contract worldwide. Our Operations and Maintenance teams are experienced and equipped to provide system support from **start to end of project execution and throughout the life of the project.**

SYSTEM SOLUTIONS & ENERGY STORAGE GROUP OVERVIEW

WHO WE ARE

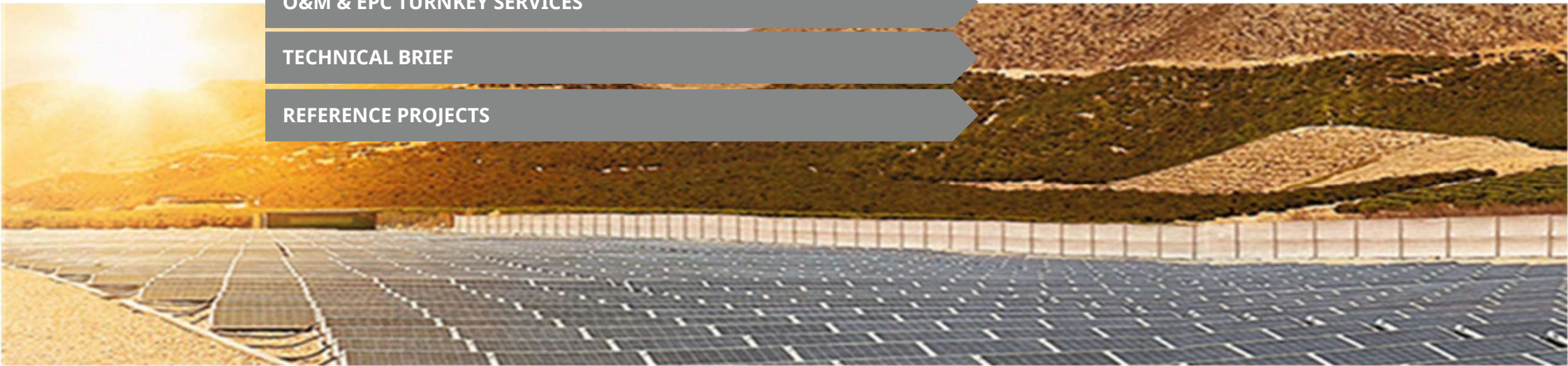
PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

TECHNICAL BRIEF

REFERENCE PROJECTS



SSES PRODUCT OFFERING



*Offering Advanced Turnkey Energy Storage
Solutions for Standalone & PV + Storage
Applications Worldwide*

- Fully Integrated and proven storage solutions using state-of-the-art technology.
- Based on a flexible platform designed to incorporate different cloud software management and SCADA systems, applications, layouts, battery capacity augmentations, and control schemes.
- Capable of interfacing with new & retrofit systems

Leading Technology Partners



BYD is one of the world's largest LFP battery manufacturers with more than two decades of continuous innovations.

Their storage products are deployed in over 20 countries including United States, Britain, Germany, France, Japan, Switzerland, Italy, Canada, Australia and South Africa.



Power Electronics is the leading inverter supplier of large utility scale inverter installations in the United States, United Kingdom, Spain, and Mexico, and continues to expand worldwide, with over 22 GW of power capacity installed



InAccess is one of the largest independent solar SCADA, Energy Station Controller, and Plant Controller leaders with a cumulative portfolio of more than 8GWp across 2000+ sites.

IE Reviews of Technology



SYSTEM SOLUTIONS AND ENERGY STORAGE (SSES)
**Due Diligence & Technology
Review Report**

Canadian Solar, Inc.

Document No.: 10204075-HOU-R-01
Issue: D
Date: May 29th, 2020



**Due Diligence of BYD Energy
Storage System- Cube Pro**

BYD America LLC.

Document No.: 10203346-HOU-R-01
Issue: D
Date: 14 April 2020



Energy Station – Standardized AC Coupled Building Blocks

ELECTRICAL

Rated AC Output Power	3,5 MVA
Rated Output Voltage	34.5 kV +10%/-12%
Rated Energy Storage (at 34.5KV AC MV connection)	14.2 MWh (AC)
Grid Connection Type	3 Φ /PE
Nominal AC Output Current	60A (@34.5 kV)
Rated Output Frequency	59.3..60.5Hz
Power Factor	-0.5 to 0.5
Current THD	<5%
AC Disconnection Type	Vacuum Circuit-Breaker Module
Topology	Turnkey MV Skid (Battery, Inverter, Transformer, and AC Protection)
Round-trip Efficiency	90% (BOL), 87.5% (Y20)
Communication Interface	Modbus TCP Web-based local UI (Performance history, remote control, alerts)

MECHANICAL

Dimensions (meters)	39.4x3.4x2.7
Weight	177,820kg
Protection Degree	Nema 3R (UL)
Cooling	Forced Air Inverter/ Liquid Cooled Battery
Operating Temperature Range	-20..45°C
Storage Temperature Range	-20..45°C
Operating Humidity	5..100%
Operating Altitude	2000m
Audible Noise	<75dB
Installation Type	Pad-mount



Battery Container - BYD

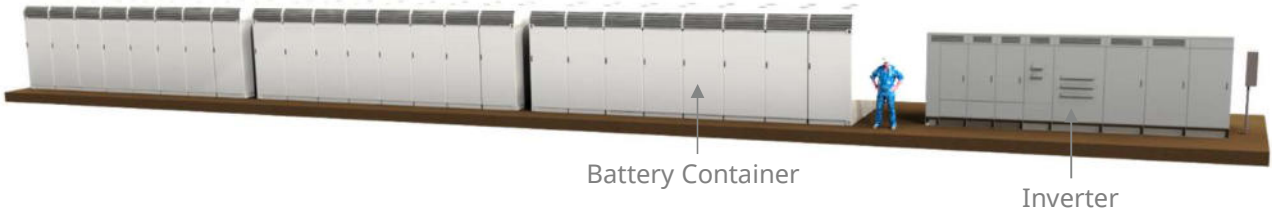


Description

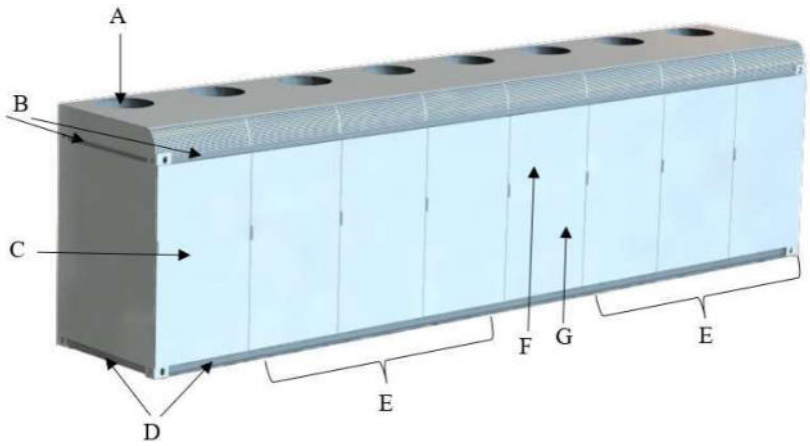
Cell Type
 Module/Pack Type
 String Size
 Nominal Power
 Nominal System Energy
 Nominal Voltage
 Operating Ambient Temperature
 Relative Humidity
 Altitude
 Communication Mode
 BMS Protocol
 Weight (including batteries)
 Dimensions (W*D*H)
 Cooling Mode
 Degree of Protection
 Cell Balancing

Specification

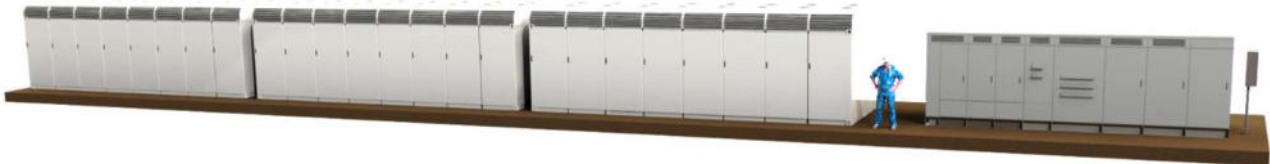
C15H3 (LFP)
 1P114S
 1P342S (3 Packs)
 625 kW
 2500 kWh
 1094 VDC
 -20 to +45 ° C
 5 to 100 %
 <2000 M
 Ethernet
 Modbus TCP/IP
 27,300 kg
 9060*1700*2600 mm
 Liquid Cooling
 IP54
 Active
 (Cell Charging and Discharging)



- No. Name
- A Liquid Cooling equipment external circulation
- B Top Beam
- C Chilling Unit
- D Bottom Beam
- E Battery Cabinet
- F BMS
- G DC terminal & Aux power

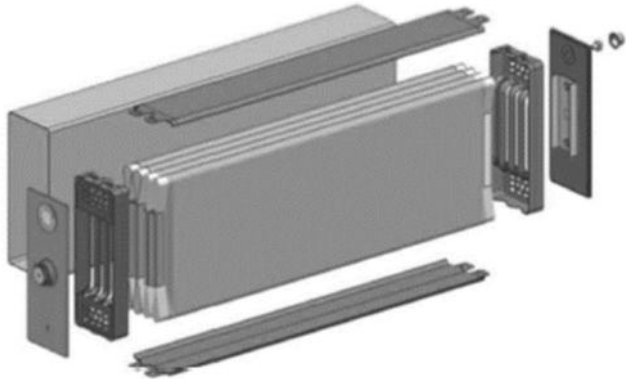
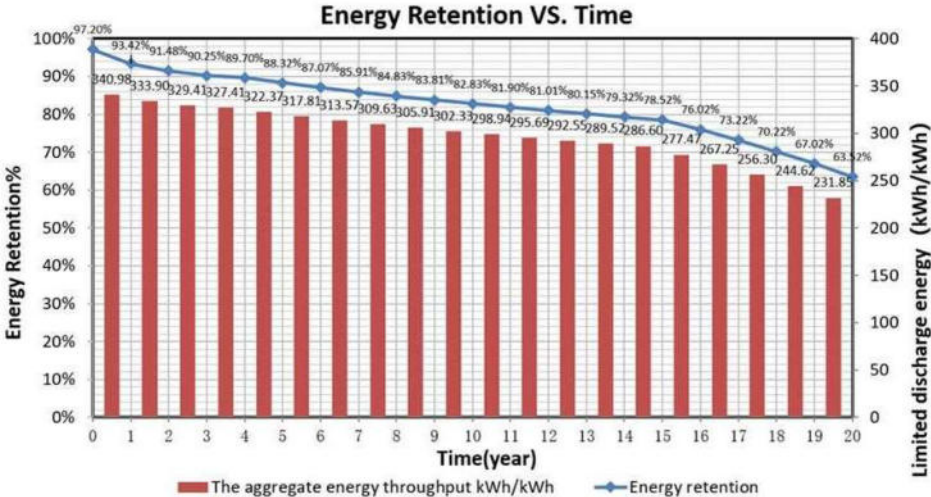


Battery Cell - BYD

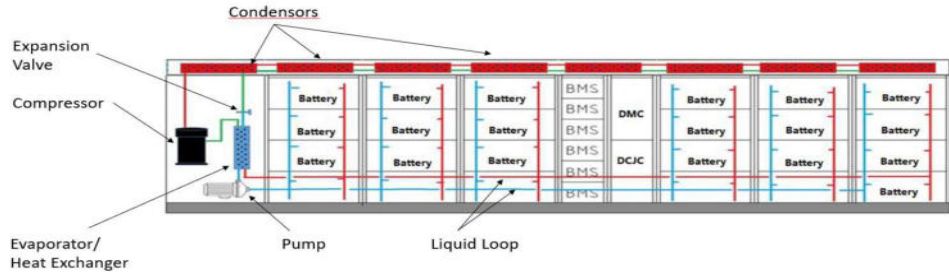


Performance Guarantee

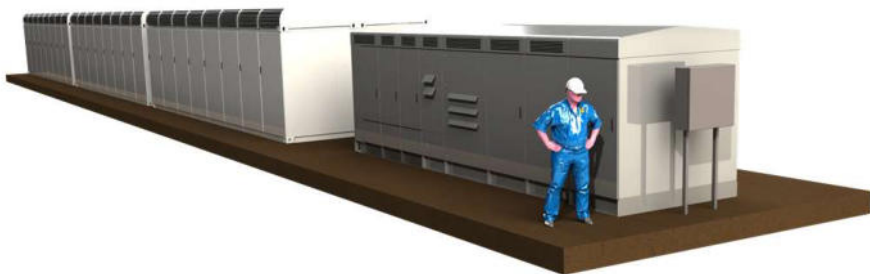
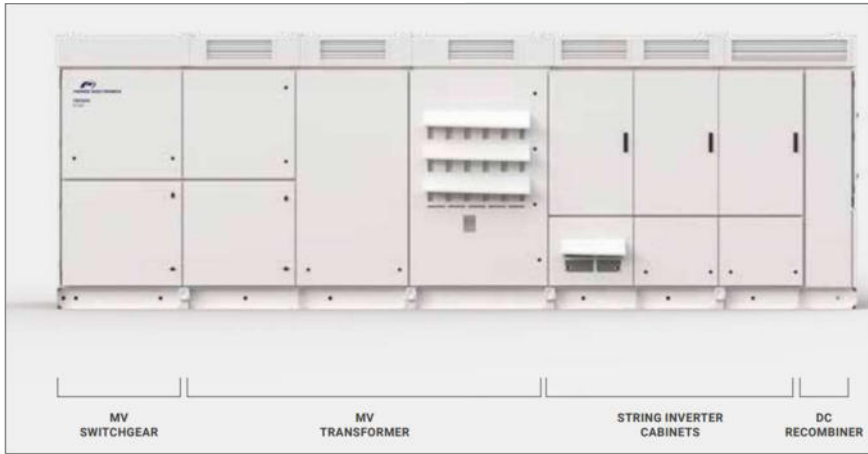
Item	Parameter
Cell Type	C15
Nominal Voltage (V)	3.2
Cell charge cut-off voltage (V)	3.8
Cell discharge cut-off voltage (V)	2.0
Cell nameplate capacity (Ah)	320
Cell nameplate energy (Wh)	1024
Enclosure Material	Aluminum



Cell Temperature Management



PCS – Power Electronics



Parameter	Value
DC Voltage Range	9134 ~ 1500VDC
DC Inputs	2
Nominal AC Power (at LV)	3510 kVA
Nominal MV AC Voltage	34.5kV
Grid Frequency	60Hz
Inverter Maximum Efficiency / CEC Efficiency	97.8% / 97.51%
DC Input Protection	Load break switch
AC Output Protection	MV Switchgear
Ground Fault Monitoring	Yes
Insulation Monitoring	Yes
Dimensions (W x H x D)	6.6m x 2.2m x 2.2m
Weight	14,000 kg
Environmental Rating	NEMA 3R
Ambient Operating Range	-35°C ~ 60°C, derated over 45°C
Relative Humidity	4 - 100%
Altitude	2000m
Cooling	Forced Air
Communication	Modbus TCP
Compliance	UL1741, IEEE1547, UL1741SA

SSES SERVICE OFFERING



*Design Engineering
Services For
Standalone And PV+
Storage Applications
Worldwide*

*Utility Scale
Commercial & Industrial
Residential*

- System Sizing Services
- Project Economic Evaluations
- Economic and System Modeling
- Proposal Generation

Bonding Solutions



BANKABILITY

SSES provides a single contract for the BESS offering. The bankability and track record of Canadian Solar allows IPPs to qualify for and receive the financing, surety bonding and securities necessary to make the project happen.



SURETY BONDING OPTIONS

SSES' AM BEST rate and industry leading surety bonding providers can offer a variety of bonding solutions, including performance bonds, labor and materials payment bonds, advance payment bonds, warranty bonds, bank guarantees and letters of credit. SSES and the IPP can work together to tailor the bonding solution to the specific project needs.



FULL PROJECT COVERAGE

SSES can offer surety bonding to cover up to 100% of the contract value.



EXECUTION CERTAINTY

SSES' surety bonding can cover the full project lifecycle, including engineering services, procurement, construction and the workmanship warranty (up to 2 years).



Berkshire Hathaway
Specialty Insurance.



EULER HERMES

AON

AVIVA

ARGO
GROUP

SYSTEM SOLUTIONS & ENERGY STORAGE GROUP OVERVIEW

WHO WE ARE

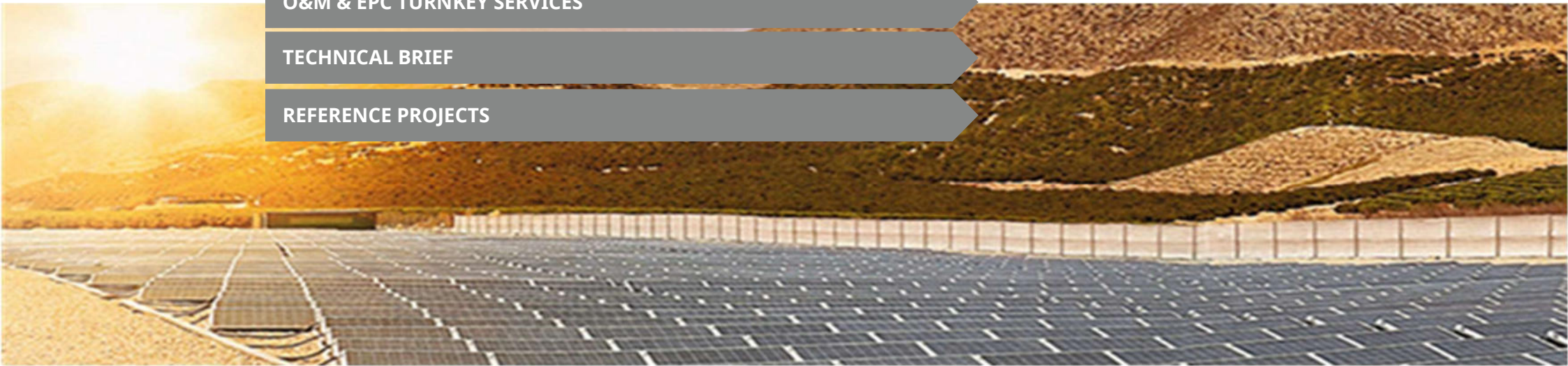
PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

TECHNICAL BRIEF

REFERENCE PROJECTS



Team & Experience



SSES Global presence enables easy and cost-effective deployment of Turnkey Energy Storage System, Solution, and Services to meet customer and regulator requirements.



Ontario, Canada

SSES Management Team, O&M Team

New Jersey, USA

Engineering Team

California, USA

Business Development & Project Management

Jiangsu, China (HQ)

System Design and Product Design

SSES Engineering Experience

OUR SEASONED TEAM OF ENERGY STORAGE ENGINEERS HAS DESIGNED AND INTEGRATED BATTERY SOLUTIONS FOR COMPANIES SUCH AS ENGIE, ENEL, LOCKHEED MARTIN, GE, TESLA, AND MANY OTHERS.

- Designed Tesla's **first** C&I Energy Storage Solution
- Core SSES engineering team has over 30 years combined experience working with the Samsung Li-Ion battery platform and contributed to hundreds of Samsung storage deployments in California alone.
- Deployed over 100 grid-connected, LiO Battery Energy Storage System for Engie Storage.
- Designed Lockheed Martin's **first** energy storage system for C&I Market.
- Designed and deployed the **first** commercial microgrid system in US with National Park Services.
- Integrated dozens of battery makes and models including but not limited to LiO, Flow Batteries, Fly Wheels, electrochemical, sodium, etc.
- Design and integrated second life battery systems.
- Certified UL, CE, NRS, AS, IEEE, IEC, HECO, Rule 21 systems.

SSES LEADERSHIP



Colin Parkin

Vice President & General Manager

Mr. Parkin is responsible for the management, planning and, direction of the organization. His in-depth experience spans over 20 years in manufacturing and project development. Prior to leading the SSES business group, Colin led the development on over 500MW of PV projects while expanding the Canadian Solar's global development business in 6 continents.



Chun GE

Deputy General Manager Utility Scale Products & Systems

Mrs. Chun is responsible for Utility Scale Products & Systems within the organization. Chun brings over 16 years of renewable experience serving leaderships positions in business development and government relation.



Frederic Rivollier

Managing Director of Engineering & Energy Solutions

Mr. Rivollier is responsible for all Systems Engineering and Energy Solutions activity within the SSES division. Frederic brings over 15 years of experience in manufacturing, project engineering and EPC management.



Martin Becker

Senior Director of Energy Storage Engineering

Mr. Becker is responsible for guiding and developing the technical solutions for utility, commercial and industrial energy storage systems. Martin has over 15 years of experience in power electronics and product development, and has designing UL, AS and NRS certified products for energy storage for over 100MWh of grid-tied and microgrid systems deployed worldwide.



Tilak Gopalarathnam

Senior Director Business Development and Applications Engineering

Dr. Gopalarathnam is responsible for all Business Development and Applications Engineering activity within the organization. Dr. Gopalarthnam has a PhD in Power Electronics, and has over 14 years of experience development PV, power electronics and energy solutions.

SYSTEM SOLUTIONS & ENERGY STORAGE GROUP OVERVIEW

WHO WE ARE

PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

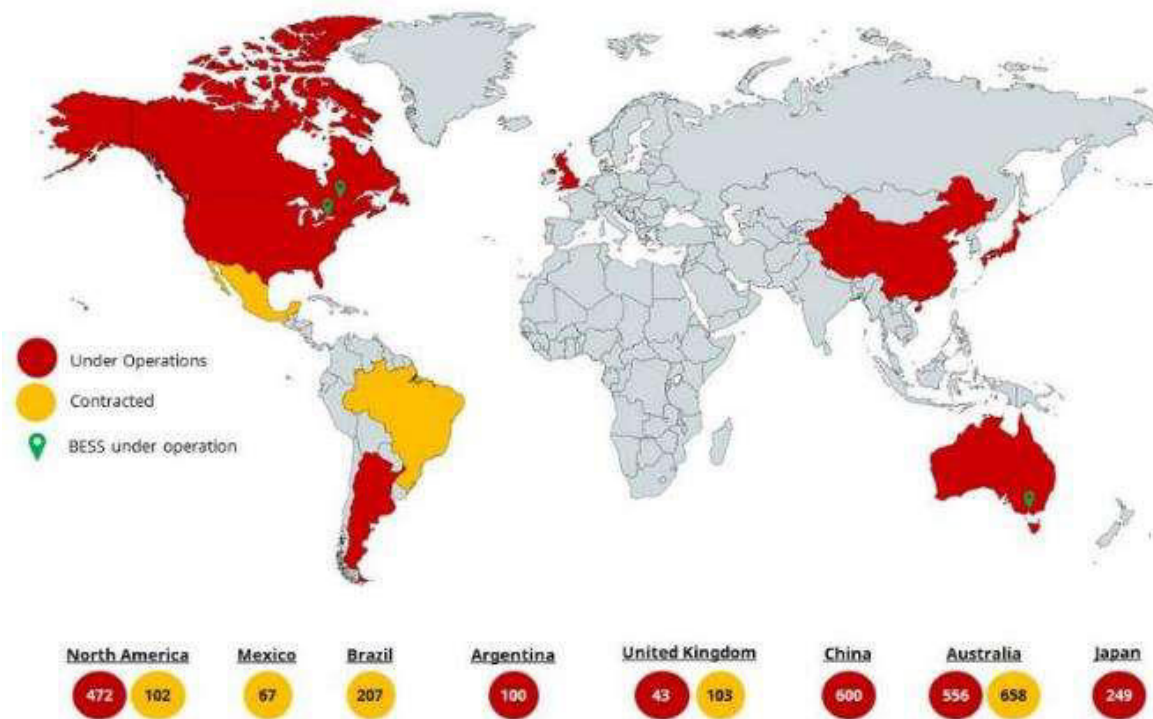
TECHNICAL BRIEF

REFERENCE PROJECTS



Operations and Maintenance

- Canadian Solar Operations and Maintenance Inc. (CSOM) monitors over 2,000 GW PV and Energy Storage using our proprietary CSEye Monitoring Platform
- CSOM has 58 MWh of Energy Storage under management
- The Operations Control Centre (OCC) is operational 24/7/365



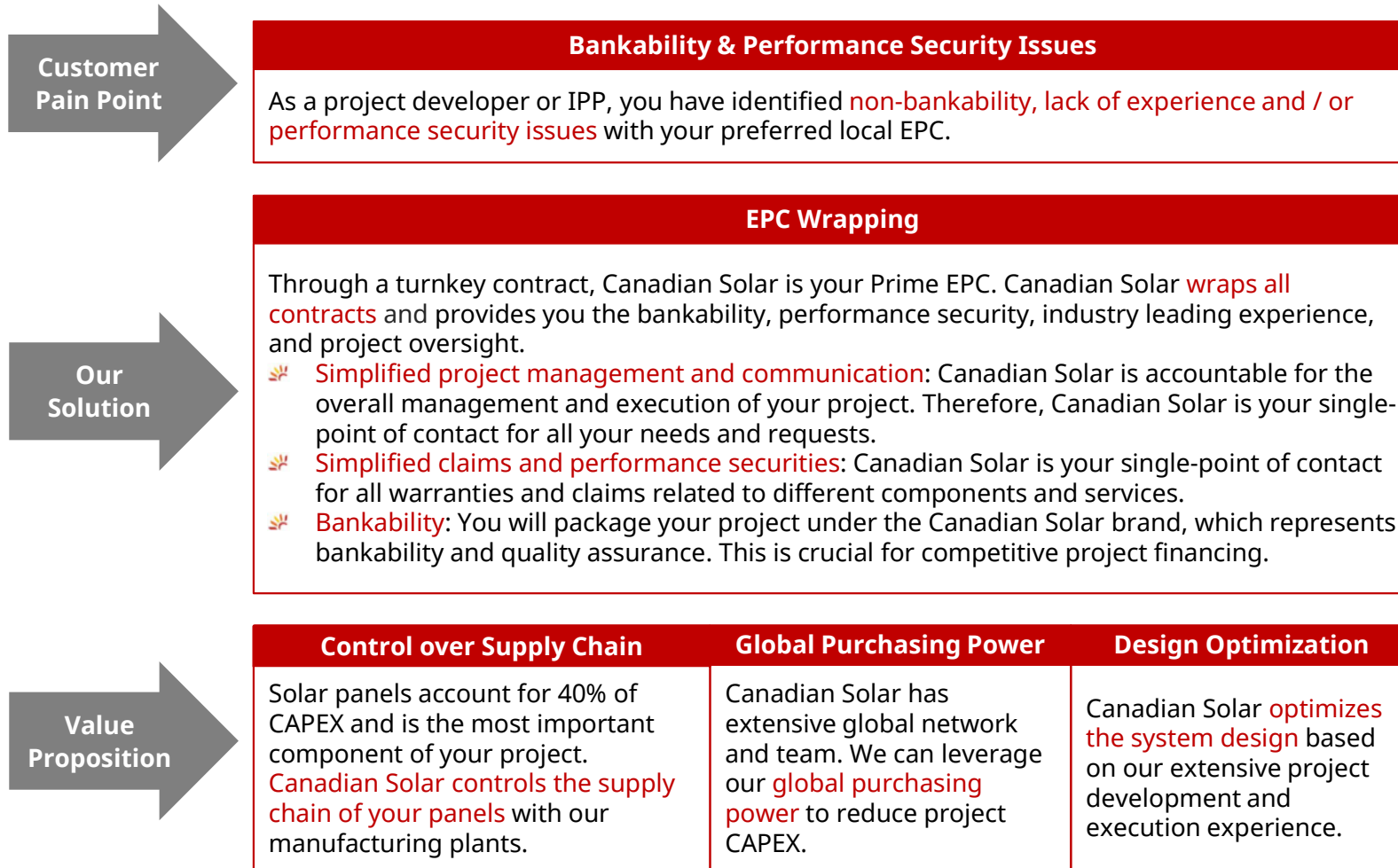
Canadian Solar Turnkey Systems Services

- ☀️ Canadian Solar is more than just a manufacturer of superior quality solar PV modules. We also offer **full-service, one-stop solar products and services**, and have developed more than 3.8 GW of our own utility-scale ground-mount, commercial rooftops and carport projects all over the world.
- ☀️ Canadian Solar's Turnkey Services Division helps customers deliver the best solar projects possible. Whether as a **financial backstop**, a little help on the **engineering** side or a **full-scale engineering, procurement and construction (EPC) partner**, Canadian Solar has the knowledge base and the institutional strength to give customers what they need.



*Updated and detailed project track record is available upon request

Why CSI EPC Services?



SYSTEM SOLUTIONS & ENERGY STORAGE GROUP OVERVIEW

WHO WE ARE

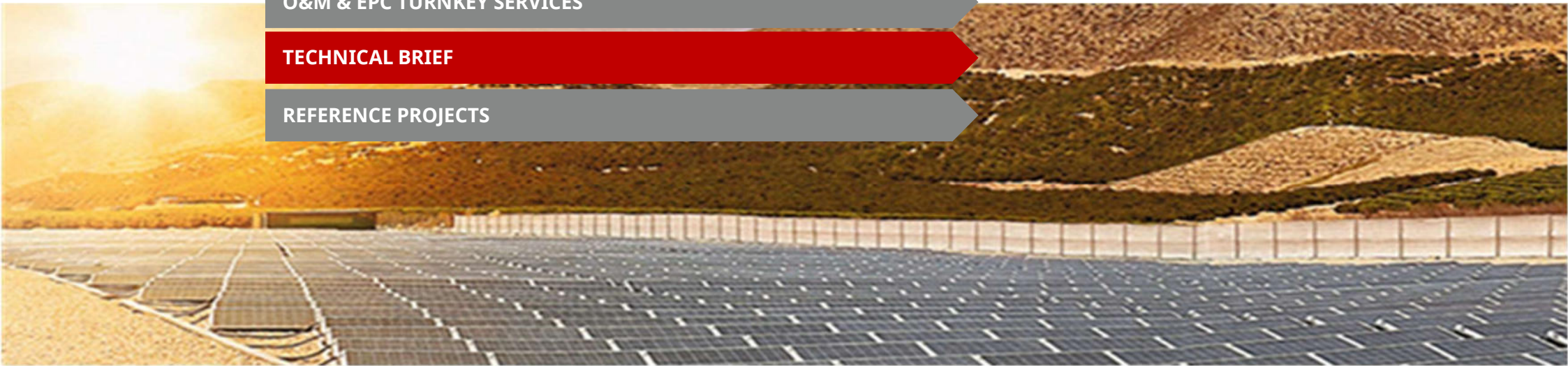
PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

TECHNICAL BRIEF

REFERENCE PROJECTS



Overview

True turnkey solutions with lowest LCOE, the best overall value through advanced technology and system flexibility while backed by CSSI's experience, bankability, and commitment to providing the highest level of quality, safety, superior performance and reliability

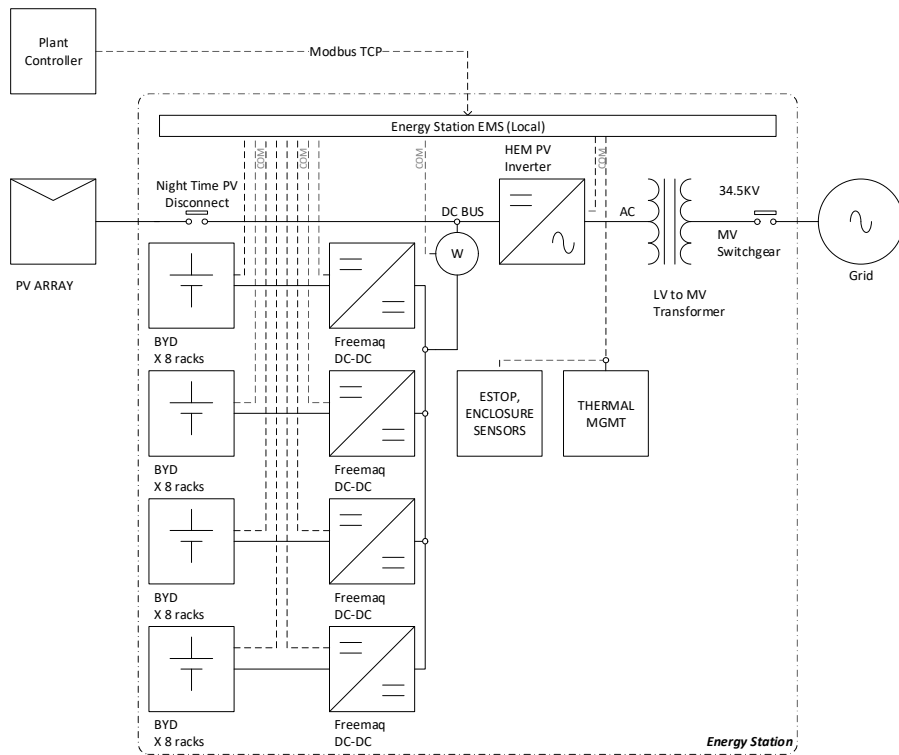
Turnkey Wrap
1. Product Due Diligence System
2. Solutions AC Coupled DC Coupled
3. Technology BYD (LFP)
4. Experienced Project Execution
5. Warranty Wrap

Canadian Solar is a global company with design and manufacturing in China and as result also strong experience with the China battery supply-chain.

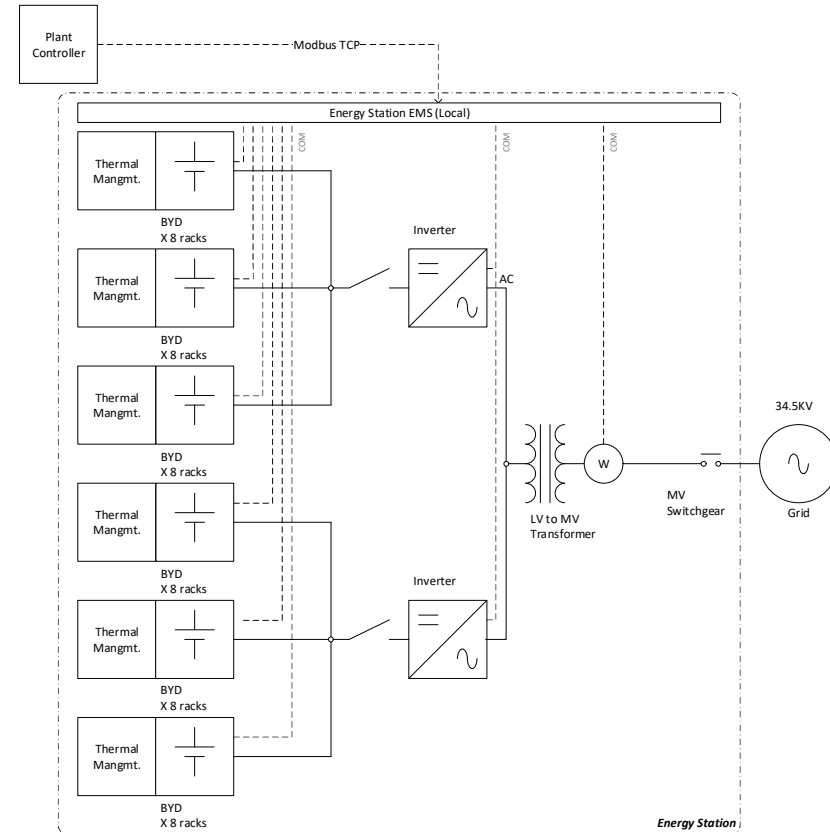
- **Full-service integration**
- **Tech agnostic**
- **Best access to battery supply-chain**
- **Best LCOE and value for client**

Product Solutions

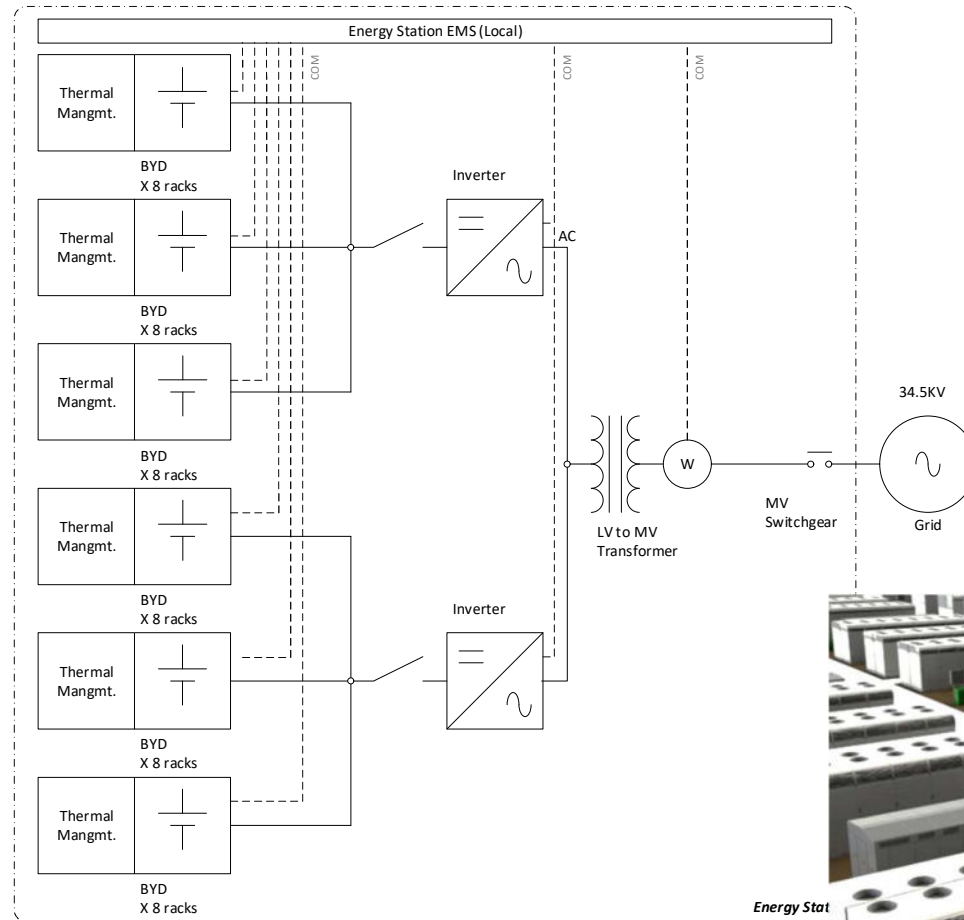
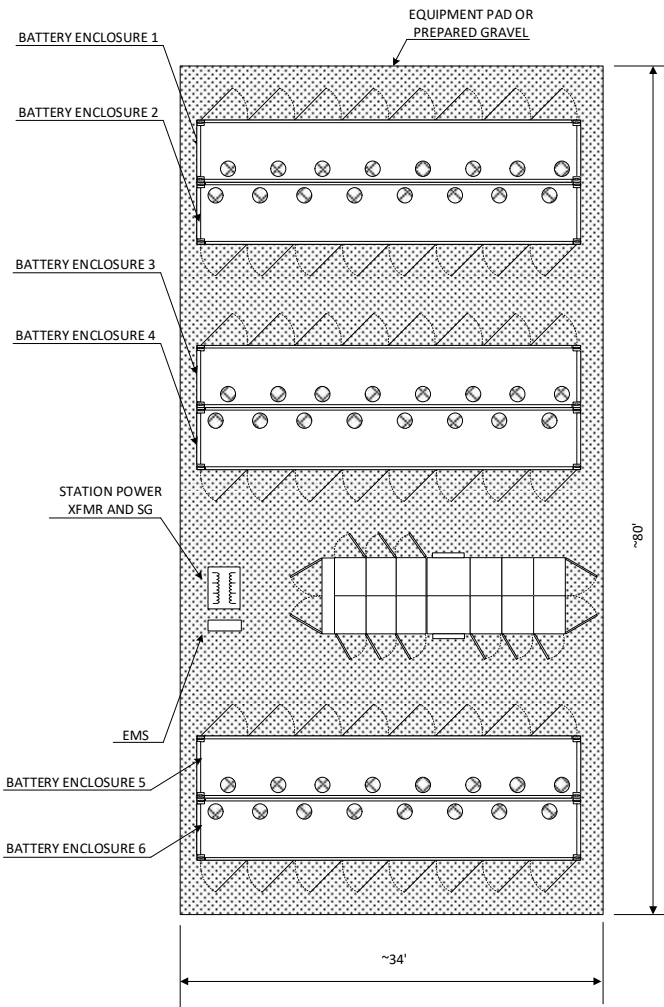
DC Coupled



AC Coupled



CSES - AC Coupled

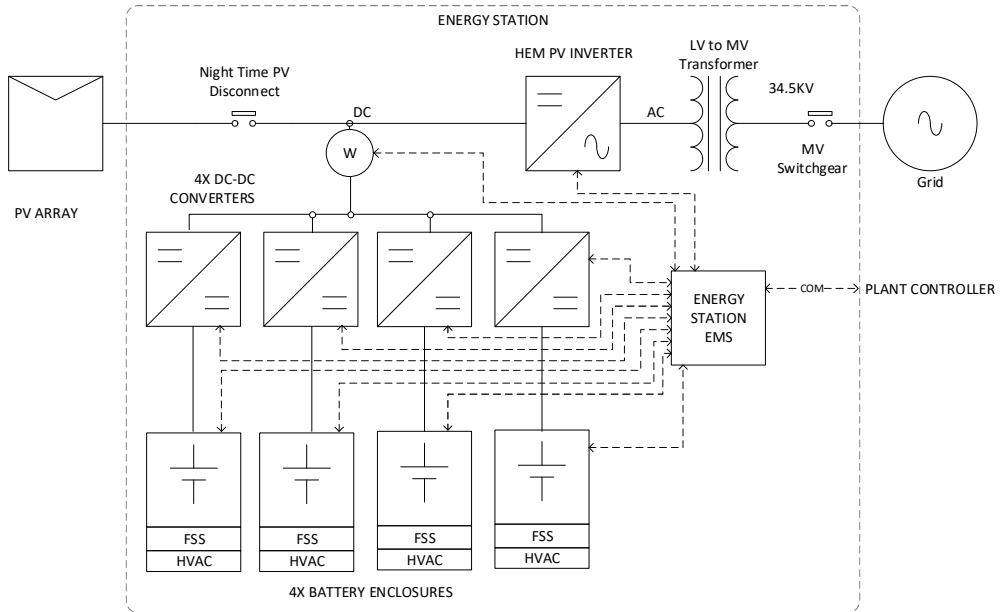
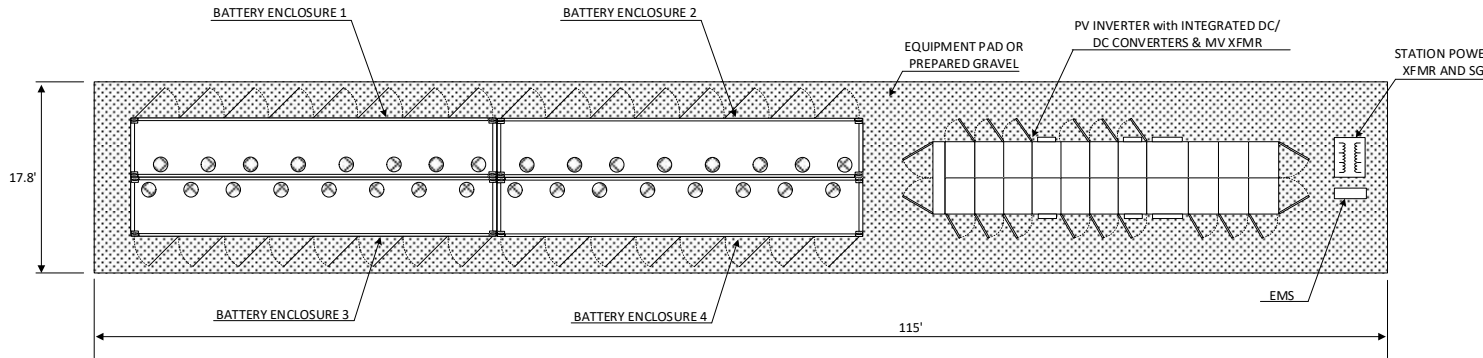


CSES UTILITY SCALE SPECIFICATION

14.2 MWh-AC (Storage)
 4 Hour Discharge
 11 to 34.5KV AC
 -30°C - 50°C (Ambient Operating)

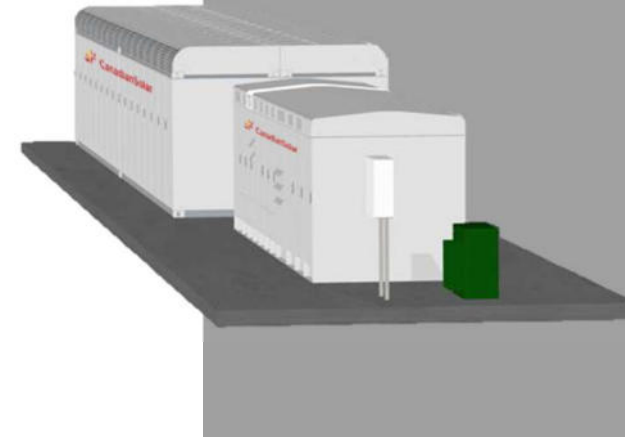


CSES - DC Coupled



CSES UTILITY SCALE SPECIFICATION

- 14.2MWh-AC (Storage)
- 5MW PV (1.5:1 DC-AC Ratio)
- 3.6MVA (Inverter)
- 11 to 34.5KV AC
- 30°C - 50°C (Ambient Operating)



Certifications for US Storage Systems

Battery Energy Storage Systems

1. **UL1642 Li-ion cells**
2. **UL1973 Batteries (Modules) used in stationary applications**
3. **UL9540 ESS and Equipment** (UL9540 compliance Listing generally will **include UL1741** + UL1973 evaluations)
4. **IEEE1547:2018** – US Grid Code
5. **UL9540A Test Method** (for testing as applicable to Large Scale Fire testing required by Fire Code(s))
6. **CEC Energy Storage – Grid Support Inverter Listing**

Fire Codes *(Some overlap but requirements are pretty consistent)*

1. **NFPA 1 Fire Code Chapter 52 (energy storage systems- similar to IFC:2018)**
2. **NFPA 70:2017 NEC Article 706 (energy storage systems, Article 480 (storage batteries -mostly informative) [2020 ed. Article 7076 will require ESS to be listed]**
3. **NFPA 855 Installation of Energy Storage Systems (requires ESS to be listed, references:UL9540, UL9540A)**
4. **IFC - International Fire Code (2018) Section 1206 (energy storage systems – similar to NFPA 1, 855)**
5. **CFC - California Electric Code (2019) Section 1206 (energy storage systems – similar to NFPA1, 855)**

SYSTEM SOLUTIONS & ENERGY STORAGE GROUP OVERVIEW

WHO WE ARE

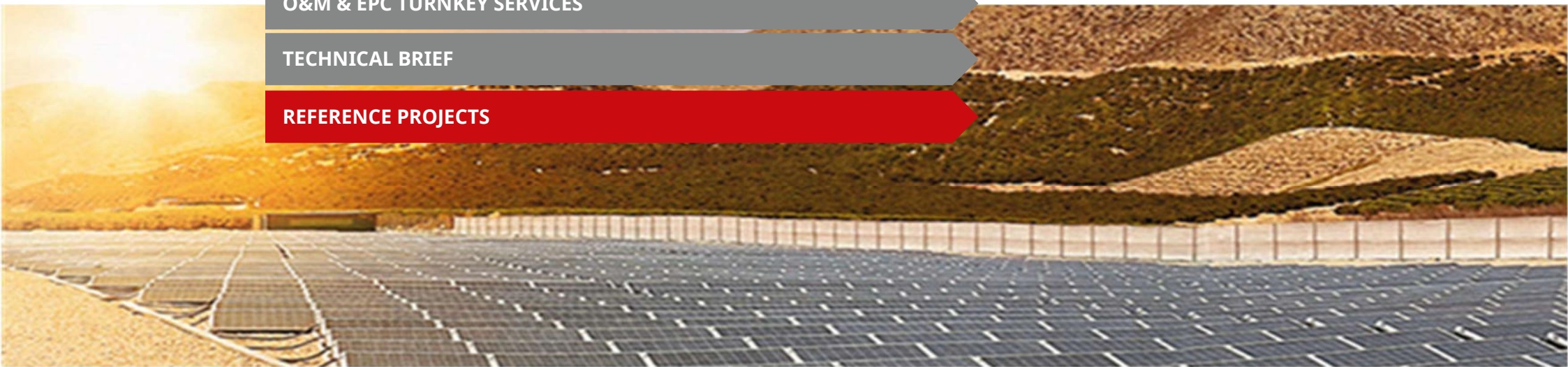
PRODUCT & SERVICE OFFERING

TEAM & EXPERIENCE

O&M & EPC TURNKEY SERVICES

TECHNICAL BRIEF

REFERENCE PROJECTS



Global Canadian Solar Project Examples



Ellwood Battery Energy Storage System, Canada

- AC-Coupled Stand-alone 4Mac / 2.75MWh Energy Storage battery project
- Reactive Support and Voltage Control (RSVC) services to Ottawa Hydro and the Independent Electricity Service Operator (IESO) of Ontario.
- The integrated system was designed to operate remotely in response to grid operator demands.
- Achieved Commercial Operations in 2019.

ESS Pipeline Examples: United States: 150 MW PV + 80.25 MW, 321MWh Battery Storage

- SSES has designed and optimized the battery system for a hybrid Solar + Storage project consisting of Energy Storage, PCS and advanced controls.
- Project developed by Recurrent Energy, a Canadian Solar Inc. Company
- Will be one of the first utility-scale PV + Storage projects in California of this magnitude.
- Slate Project positions Canadian Solar and Recurrent Energy as a n emerging leader on the global PV + storage stage.



Design Support: Canadian Renewable Energy Laboratory, Guelph, Canada

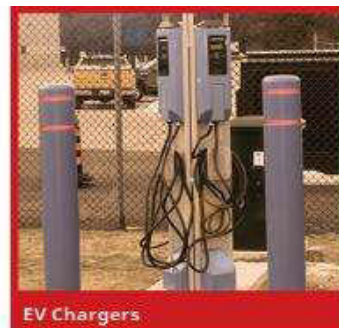
- Canada's foremost high-renewable penetration microgrid testing laboratory.
- The core purpose of the Canadian Renewable Energy Laboratory (CanREL) is to provide an effective project development and performance validation tool for isolated renewable integrated microgrids using real power from solar, battery storage and wind systems.
- The focus is to optimally design and engineer battery supported high penetration solar and wind energy microgrids.



Containerized Design Solution



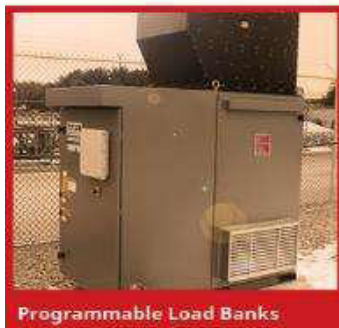
Diesel Generator



EV Chargers



Grid Simulator



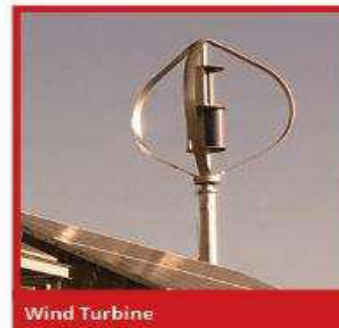
Programmable Load Banks



PV Simulator



Two Microgrid Buses



Wind Turbine



THANK YOU!