

Moduly AIKO ABC

Technická bílá kniha

Vznik modulů ABC

Společnost AIKO, která se již mnoho let zabývá technologií fotovoltaických (FV) článků, má špičkovou technologii výzkumu a vývoje (R&D) a výroby FV článků, která je široce uznávána světovými podniky vyrábějícími krystalické křemíkové moduly. Vzhledem k situaci, kdy se účinnost přeměny běžné technologie článků s pasivovaným emitorem a zadním článkem (PERC) blíží teoretické hranici účinnosti sériové výroby, naléhavým požadavkům na rozvoj nové energie na domácím i mezinárodním trhu a tvrdé konkurenci v daném odvětví, vyvinula společnost AIKO technologii článků s kontakty na zadní straně se zcela nezávislými právy duševního vlastnictví, která se vyznačuje extrémně vysokým napětím, proudem a účinností naprázdno, jakož i extrémně nízkým teplotním koeficientem, pracovní teplotou modulu a jeho vynikající spolehlivostí.

Společnost AIKO vyvinula technologii ABC, aby naplnila koncepci ekologického rozvoje a přispěla k dosažení cílů v oblasti snižování emisí uhlíku a uhlíkové neutrality. Díky silné podpoře technologie článků ABC se tým pro výzkum a vývoj modulů zaměřuje na „bolestivá místa" fotovoltaického průmyslu, jako je zvýšení výstupního výkonu při současném snížení ztrát a nákladů na vyvážení systému (BOS). Moduly ABC s koncepcí vysokého výkonu a vysoké spolehlivosti obsahují dvě řady, „Black Hole" a „White Hole", s maximální účinností přeměny modulu až 24 % a maximálním výkonem 72článkového modulu M10 (AIKO-A-MAH72Mw) až 620 W.



445 W – 460 W
AIKO-A-MAH54Mb



595 W – 615 W
AIKO-A-MAH72Mb



450 W – 465 W
AIKO-A-MAH54Mw



600 W – 620 W
AIKO-A-MAH72Mw



440 W – 455 W
AIKO-A-MAH54Db



595 W – 615 W
AIKO-A-MAH72Dw

Model modulu	Výkon modulu	Účinnost modulu	Rozměr modulu
AIKO-A-MAH54Mb	445 W – 460 W	23,6 %	1 722*1 134*30
AIKO-A-MAH72Mb	595 W – 615 W	23,8 %	2 278*1 134*35
AIKO-A-MAH54Mw	450 W – 465 W	23,8 %	1 722*1 134*30
AIKO-A-MAH72Mw	600 W – 620 W	24,0 %	2 278*1 134*35
AIKO-A-MAH54Db	440 W – 455 W	23,3 %	1 722*1 134*30
AIKO-A-MAH54Dw	445 W – 460 W	23,6 %	1 722*1 134*30
AIKO-A-MAH72Dw	595 W – 615 W	23,8 %	2 278*1 134*30

Zkoumání extrémní účinnosti krystalických křemíkových článků ABC

Celoplošná absorpce světla

Z hlediska stínění nemá článek ABC na přední straně žádné ztráty, což přináší vyšší účinnost přeměny modulu; extrémní absorpce světla, která vytváří „černou díru" pro absorpci světla; na přední straně článku není žádná elektroda, takže nevznikají žádné šnekové stopy.

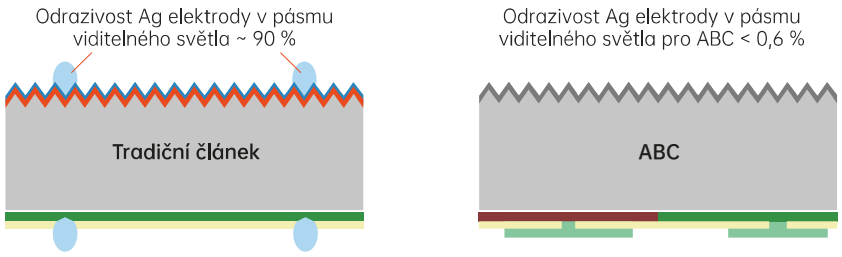


Schéma konstrukce tradičního článku / článku ABC: Stínění na přední straně

Celokřemíková atomová výroba elektrické energie

Tradiční konstrukce článků využívá vysokoteplotní difúzi a na základě toho se vytváří vysoce defektní vrstva zvaná „mrtvá vrstva". Páry elektron-otvor, které vznikají při absorpci světla atomy křemíku v blízkosti mrtvé vrstvy, jsou rychle anihilovány a nemohou se podílet na výrobě elektrické energie. Všechny povrchy a vnitřní prostory článků ABC jsou však pasivovány vysoce kvalitní pasivační technikou, přičemž je „mrtvá vrstva" vzniklá vysokým dotováním eliminována, aby se dosáhlo celokřemíkové atomové výroby elektrické energie.

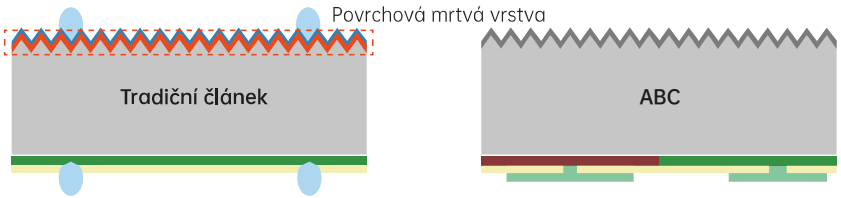


Schéma konstrukce tradičního článku / článku ABC: Mrtvá vrstva

Umístění všech elektrod na zadní straně

Co se týče šířky přední strany elektrody u tradičních článků, existuje rozpor mezi odporem a stíněním, což vede k tomu, že elektroda není schopna účinně přenášet proud. U článku ABC se používá konstrukce se všemi elektrodami umístěnými na zadní straně, aby se překonal rozpor mezi odporem a stíněním. Díky vlastní patentové konstrukci se tepelné ztráty odporu elektrod snižují o 60 %.

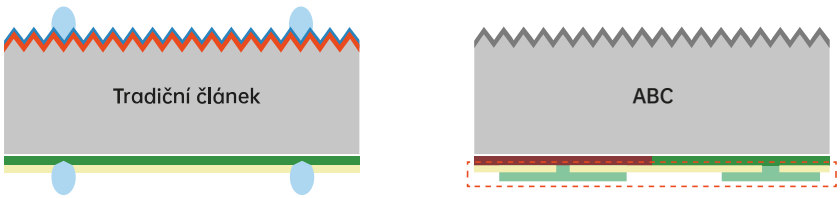


Schéma konstrukce tradičního článku / článku ABC: Zadní elektroda

Umístění všech pasivovaných kontaktů na zadní straně

Článek ABC má patentovanou technologii umístění všech kontaktů na zadní straně, která umisťuje emitor i základnu na zadní stranu článku ABC. Ve srovnání s tradiční strukturou článku se povrchová rekombinace snižuje o 87 %, napětí naprázdno přesahuje 746 mV, což vede k vynikajícímu teplotnímu koeficientu.

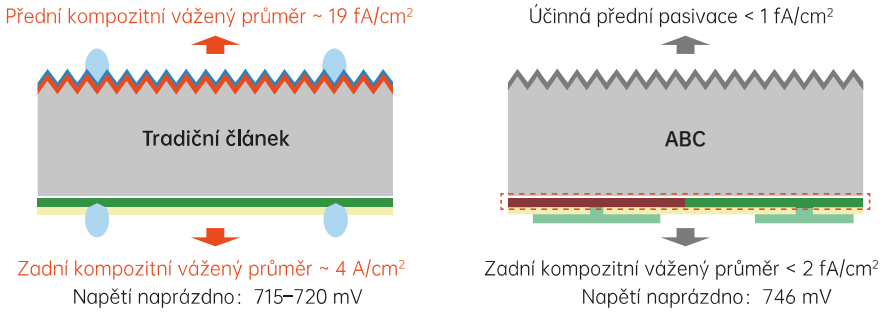


Schéma konstrukce tradičního článku / článku ABC: Pasivace povrchu

Metalizace zcela bez stříbra

U tradičních článků se stříbro (Ag) používá alespoň na přední straně, protože tahová síla na jednotku plochy metalizace bez Ag není dostačující (z hlediska spolehlivosti) a kovová plocha na přední straně je v rozporu se stíněním. Pro konstrukci článků ABC byla použita patentovaná technologie bez obsahu Ag, která zahrnuje 0 % obsahu Ag v procesu výroby článků, přičemž všechny použité kovy jsou nízko nákladové kovy. Kromě toho je prokázána vynikající odolnost proti korozi kyselinou, přičemž průměrná míra snížení výkonu namočených článků ABC v kyselině octové je menší než 0,25 %rel, zatímco míra snížení výkonu výrobků z Ag pasty je větší než 1,5 %rel.

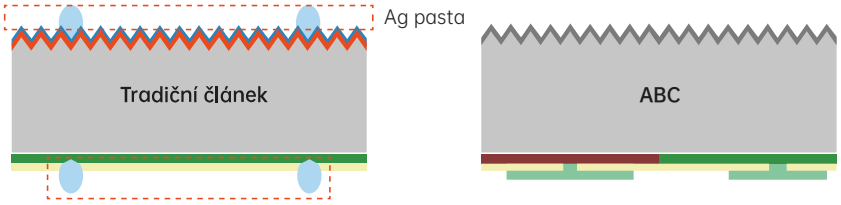
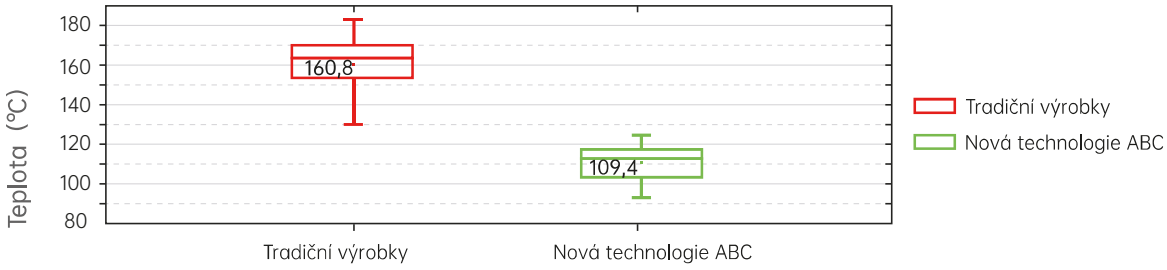


Schéma konstrukce článku ABC / tradičního článku: Metalizace

Řízení rizik horkého bodu během celého životního cyklu

Nový modul ABC se 72 články snižuje teplotu horkého bodu o 50 °C ve srovnání s tradiční strukturou a současně snižuje frekvenci spouštění diod a zpomaluje stárnutí propojovací skříňky. V budoucnu bude dosaženo průběžné optimalizace, přičemž se očekává, že teplota horkého bodu bude nižší než 100 °C. Výkonová výtěžnost modulu se zvýší o více než 40 % při zastínění jednotlivých článků nebo jednotlivých článků jednotlivých řetězců.



Výsledky zkoušky teploty horkého bodu po 1 hodině stabilního zastínění jednoho článku

Hodnoty zákazníků modulů ABC

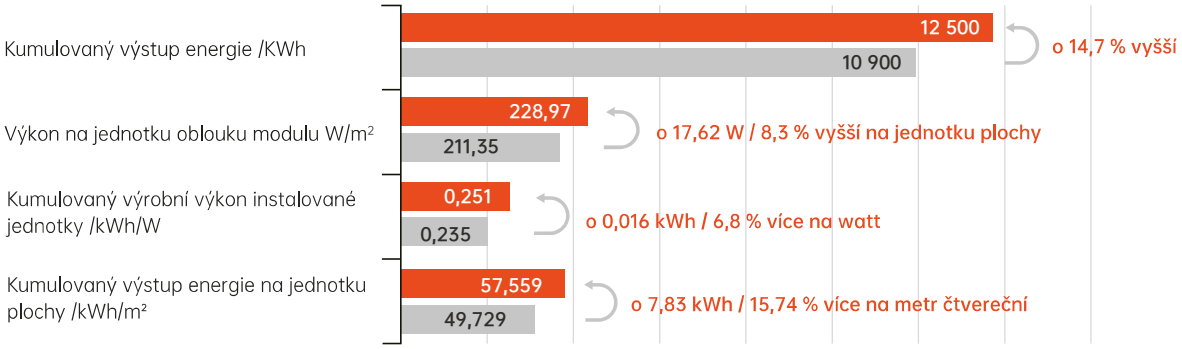
Vysoký výstupní výkon

Vzhledem k tomu, že účinnost modulu ABC dosahuje 24 %, což je mnohem více než u tradičních modulů (21,6 %), a bez mřížky na přední straně článku je modul ABC příznivější pro absorpci slunečního světla a zlepšení výkonu během výroby energie při šikmém dopadu světla. Modul ABC má přitom nižší teplotní koeficient než tradiční modul, tj. -0,278 %/ °C pro modul ABC a -0,34 %/ °C pro tradiční modul, což má za následek významnější přínosy z hlediska výroby energie v horkém počasí. Následuje skutečný výkon modulu ABC a tradičního modulu 1,05MW projektu distribuované fotovoltaické elektrárny ve Wanshangyu v provincii Anhui v Číně (statistické období: 30. prosince 2022 až 13. dubna 2023):

1, Při stejné ploše je výkon na jednotku plochy modulu ABC o 8,3 % vyšší než u tradičního modulu.

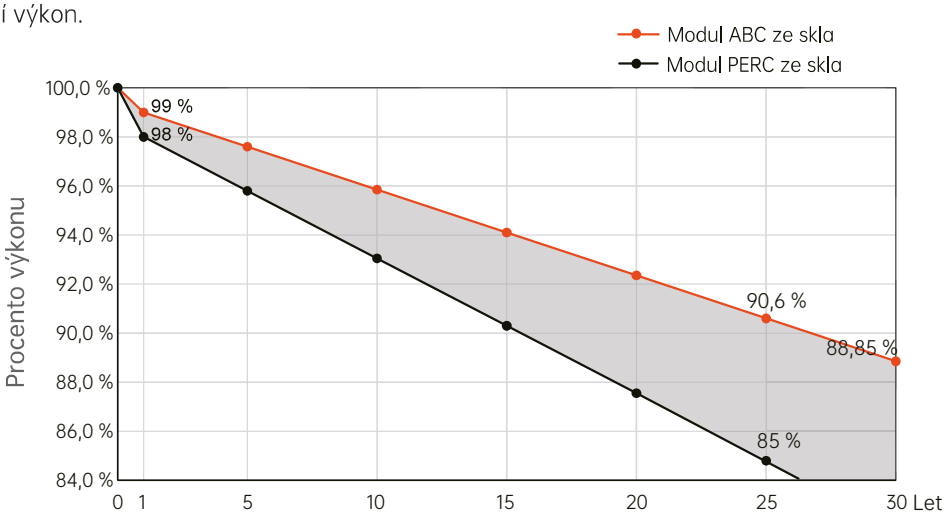
2, Při porovnání výrobního výkonu instalované jednotky ve stejném prostředí a ve stejném časovém období vyrábí modul ABC o 0,016 KWh elektrické energie na watt více než tradiční modul, což je o 6,8 % více.

3, V kumulativním období je výroba energie na jednotku plochy modulu ABC o 7,83 KWh vyšší než u tradičního modulu, což je o 15,74 % více.



Jistota vysoké kvality

Pro moduly ABC se používají vysoce kvalitní křemíkové destičky typu N a optimalizovaná technologie ABC. Míra snižování výkonu modulů ABC v prvním roce nepřesahuje 1 % a v následujícím roce nepřesahuje 0,35 %, což poskytuje 30letou záruku na lineární výstupní výkon.



Záruka lineárního průběhu snižování výkonu po dobu 30 let

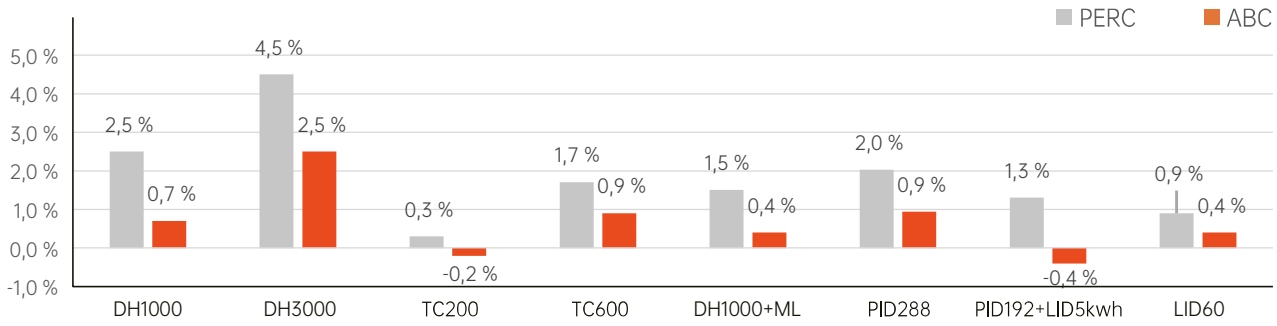
Vysoká spolehlivost

Aby byla zajištěna spolehlivost výrobků, společnost AIKO zavedla normy pro testování spolehlivosti modulů, které jsou dvakrát až třikrát přísnější než normy IEC.

Zkušební položky	Norma IEC 61215/61730	Norma AIKO
Vlhké teplo	1 000 hodin	3 000 hodin
Tepelný cyklus	200 cyklů	400–600 cyklů
PID	96 hodin	288 hodin
Vlhkostní mrazicí cyklus	10 cyklů	20–30 cyklů

Výsledky testování ukazují, že ve srovnání s tradičními výrobky jsou moduly ABC výrazně spolehlivější a zaujímají přední místo v odvětví.

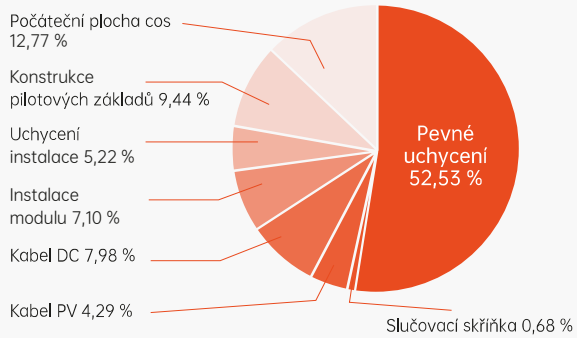
Vezmeme-li jako příklad zkoušku vlhkým teplem, po zkušební době 3 000 hodin (třikrát více než udává norma IEC) je míra snižování výkonu modulů ABC menší než 2,5 %, což je výrazně méně než 5 % po 1 000 hodinách zkoušky, jak je uvedeno v normě IEC.



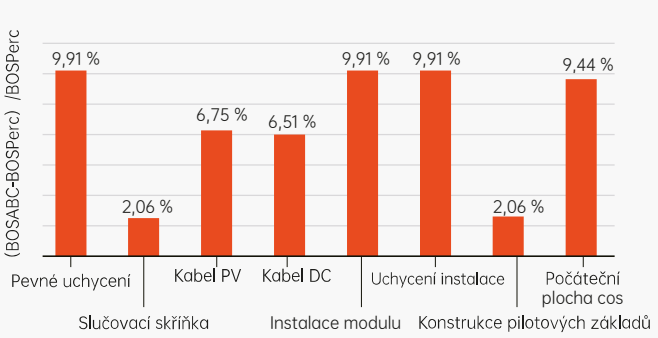
Porovnání míry snižování výkonu mezi moduly ABC a moduly PERC po testování

Lepší náklady BOS a nižší náklady LCOE

Moduly ABC mají vyšší energetickou účinnost a lepší teplotní koeficient, což znamená, že pro stejný instalovaný výkon je zapotřebí méně modulů. V důsledku toho budou náklady BOS elektrárny nižší. Na základě výpočtu pro elektrárnu o výkonu 10 MW v Ču-chaji v provincii Kuang-tung v Číně jsou náklady BOS modulů ABC o 6,8 % nižší než náklady na tradiční moduly.

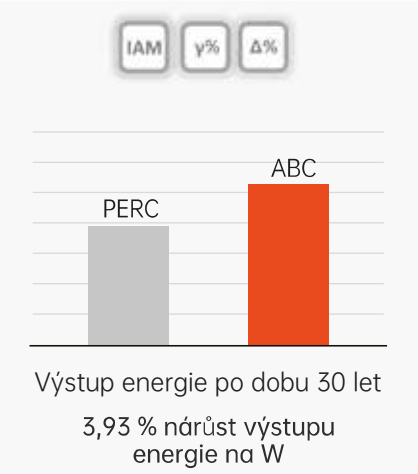


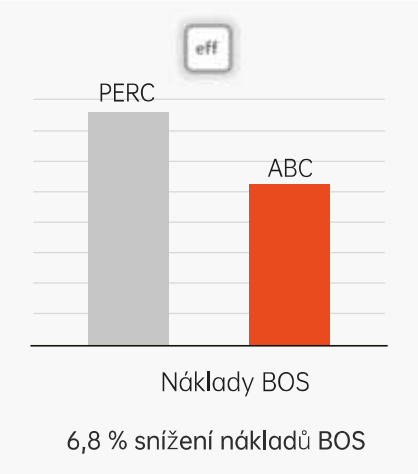
BOS nákladově efektivní konstrukce ABC podle podílu v porovnání s moduly PERC

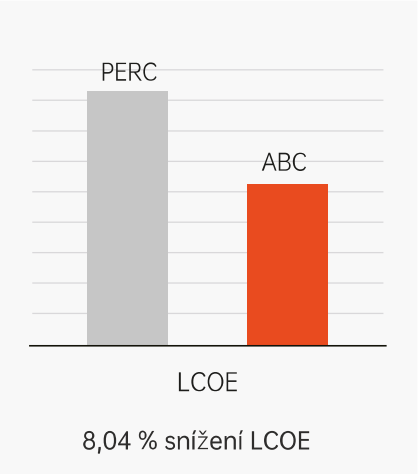


BOS výhody konstrukce modulů ABC podle podílu v porovnání s moduly PERC

Vezmeme-li jako příklad elektrárny o výkonu 10 MW v Ču-chaji v čínské provincii Kuang-tung, pak za předpokladu, že plocha lokality a výkon instalované elektrárny jsou stejné a že způsob instalace a životnost systému jsou rovněž stejné, lze měrné náklady na elektrickou energii (LCOE) modulů ABC snížit o 8,04 % ve srovnání s tradičními moduly







*Příslušná analýza je založena na výsledcích výpočtu 10MW systémového výkonu elektrárny v 30letém provozním cyklu v Ču-chaji, provincii Kuang-tung, přičemž TUV poskytuje panel modulu ABC.

Estetická konzistence

Moduly ABC řady „Black Hole" se dokonale hodí pro potřeby trhu BIPV. Přední strana článků ABC nemá žádnou kovovou mřížku, zatímco propojení PN a odpovídající kladné a záporné kovové elektrody jsou uspořádány v proloženém vzoru na zadní straně článku, což nejenže přináší vyšší účinnost přeměny, ale také vytváří dokonalý vzhled modulu.





Závěr

Aby bylo možné realizovat průběžnou optimalizaci a rychlou industrializaci a aplikaci modulů ABC, během inovace hlavních výrobků řady modulů ABC se společnost AIKO zabývala také otázkami souvisejícími se spolehlivostí výrobků, dodávkami zařízení pro sériovou výrobu, zárukou dodávek surovin a sladěním systémů prostřednictvím spolupráce mezi předcházejícími a následujícími výrobci a synchronním výzkumem a vývojem. Společnost AIKO, která má kořeny v Číně a působí po celém světě, se řídí základní hodnotou „orientace na zákazníka", zaměřuje se na vědecké a technologické inovace, hluboce integruje energetické a digitální technologie, soustředí se na klíčové schopnosti řešení, poskytuje zákazníkům inteligentní energetická řešení s integrací Výroba-Síť-Zatížení-Skladování, neustále podporuje rozvoj čisté energie a efektivní využívání tradiční energie a poskytuje různým průmyslovým odvětvím a mnoha domácnostem bezpečnou, inteligentní a nízkouhlíkovou energii.

Najděte svou sílu

AIKO Energy Germany GmbH
Niederkasseler Lohweg 18
40547 Düsseldorf
marketing@aikosolar.com

www.aikosolar.com
*Společnost AIKO Energy si vyhrazuje právo na aktualizaci specifikací bez předchozího oznámení