

**CPV solární panel založený na GaAs článku a optickém koncentrátoru****ET - CPV - 125****Profil společnosti**

ELCERAM a.s. je česká společnost, zabývající se výrobou korundové ( $Al_2O_3$ ) keramiky. Zahrnuje mimo jiné bílé keramické substráty pro elektrotechniku, potišťené substráty pro mikroelektronické obvody, pevné a proměnné rezistory, topné elementy, teplotní a tlakové senzory.

Široká škála vyráběných substrátů, odporových a krycích vrstev je šita na míru podle požadavků zákazníka. Kvalita výrobků je zajištěna certifikací podle ISO/TS 16949 and ISO 9001.

V letech 2008 – 2011 získala společnost ELCERAM a.s., spolu se společností TTS s.r.o., finanční podporu od Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky na vývoj CPV fotovoltaických panelů založených na GaAs solárním čipu a optickém koncentrátoru, soustřeďujícím sluneční záření na čip. Tento typ panelů je vhodný do oblastí, kde je po celý rok vysoká úroveň slunečního záření.

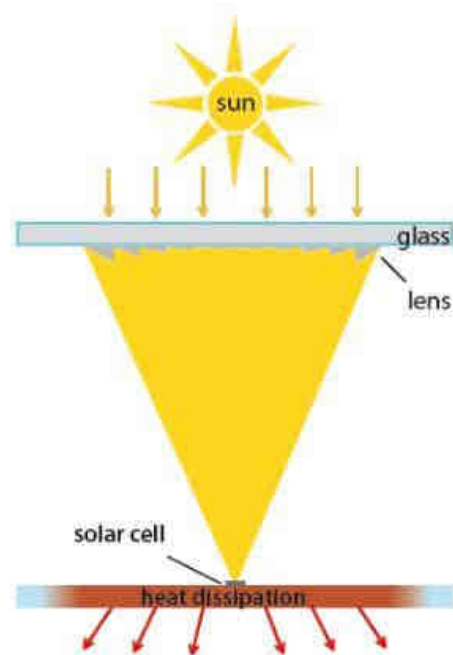
**CPV – Koncentrovaná fotovoltaika**

CPV technologie je založena na koncentraci slunečního záření vhodným optickým koncentrátorem, nejčastěji Fresnelovou čočkou, v jejímž ohnisku je umístěn solární článek. V porovnání s konvenční křemíkovou technologií je pro článek zapotřebí jen nepatrné množství polovodičového materiálu.

Základní princip je zobrazen na obrázku vpravo.

Čočka zaostřuje sluneční paprsky na solární článek ELC 38, ve kterém se sluneční energie přeměňuje na elektrickou energii s účinností 38 %. Činitel koncentrace je přibližně 300 sluncí. Optický systém musí být nepřetržitě orientován přímo na slunce. Proto se musí použít sledovací zařízení, tzv. trekr.

Vysoká účinnost solárního článku a přesné sledování polohy slunce je důvodem vysoké účinnosti celého solárního systému. Články z GaAs materiálu vykazují jen malou závislost účinnosti na teplotě. Proto je CPV technologie ideálním řešením v tropickém a subtropickém pásmu, kde konvenční (např. Si) solární panely generují významně nižší výkon z důvodu jejich přehřátí.



## Technologie solárních panelů

Každá z firem, ELCERAM i TTS, mají vybudováno vlastní experimentální měřicí pracoviště. Zde jsou nainstalovány a testovány solární panely. Pracoviště umožňuje optimalizovat velikost solárních čoček a solárních čipů a ověřovat různá technická řešení. Obrázek vpravo ukazuje šestici panelů ET-CPV-125 upevněných na trekru při testování v dlouhodobém provozu v reálných podmínkách.

Pro měření intenzity dopadajícího slunečního záření (DNI) je zde nainstalován kalibrováný pyrliometr, automaticky natáčený za sluncem.

Solární panel sestává z pole Fresnelových čoček a z desky chladičů na které jsou namontovány vysoce účinné články ELC 38-300.

ELCERAM a TTS jsou vlastníky zákaznického návrhu solárního čipu, právě tak jako návrhu pole Fresnelových čoček (SOG).

Solární čipy, vyráběné firmou Azur Space GmbH podle zákaznického návrhu, jsou zapouzdřeny vlastní technologií ELCERAM. Solární článek (zapouzdřený solární čip) je vyroben z keramického substrátu s natištěnými vodivými cestami a kontaktními ploškami technologií tlustých vrstev. Obsahuje také integrovanou ochrannou diodu (bypass).

Pole Fresnelových čoček je vyrobené technologií SOG (Silicon on Glass), vyznačující se nízkou cenou a dlouhou životností. Použité solární články spolu s Fresnelovými čočkami jsou optimalizovány na maximální výkon a účinnost.

Solární panel je namontován na dvouosém sledovacím mechanismu (trekru), který po celý den neustále sleduje polohu slunce. Tím je zajištěno, že stopa (hot spot) koncentrovaného slunečního záření je neustále zaostřena doprostřed aktivní plochy článku.

Volbou způsobu elektrického propojení článků lze při výrobě dosáhnout požadovaného napětí a proudu.



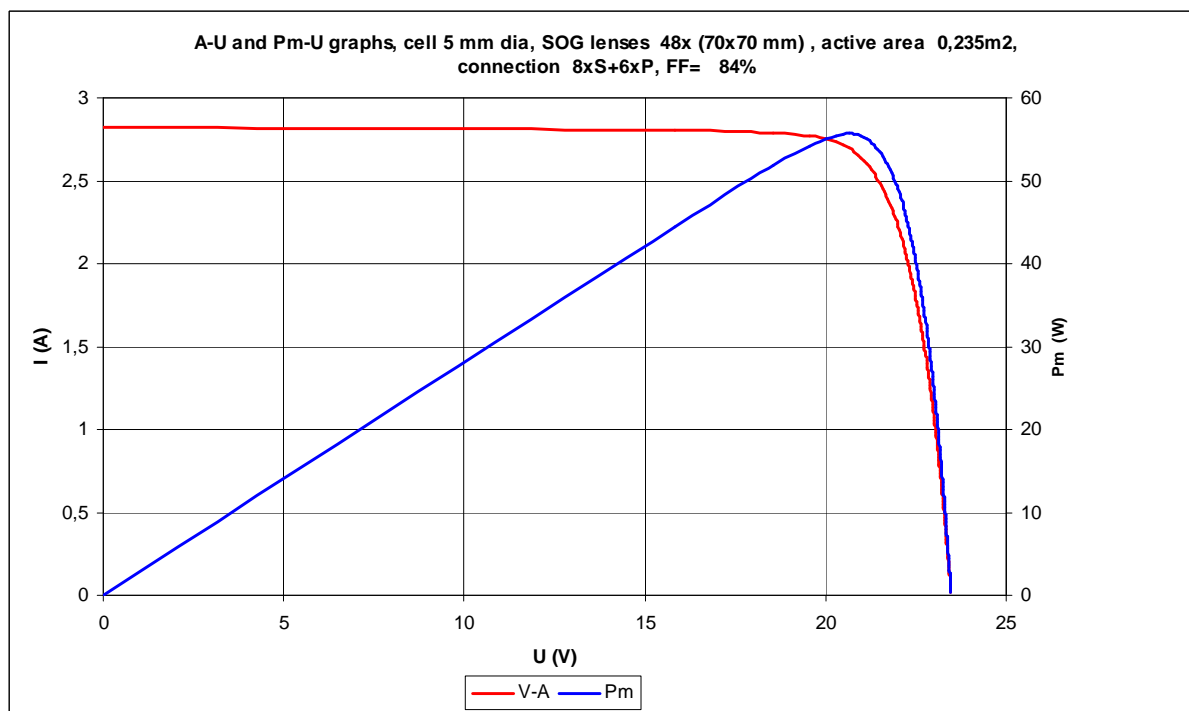
### Tabulka parametrů solárního článku, panelu a sledovacího systému

Specifikace solárního článku ELC 38 - 300	
Základní materiál	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 96 %
Solární čip	Vícepřechodový GaInP / GaAs / Ge, základní substrát Ge
Rozměry	24 x 24 x 1,35 mm
Teplotní součinitel účinnosti	- 0,106 % / K
Zapouzdření	Polymer
Kvalifikační test	IEC 62108:2007 – Powered Thermal Cycling – Sections 10.6
Specifikace solárního panelu ET - CPV - 125	
Rozměry	922 x 600 x 170 mm
Počet článků	96
Aktivní plocha (apertura)	0,47 m <sup>2</sup>
Jmenovitý výstupní výkon	125 W při DNI 850 W / m <sup>2</sup> AM1.5d
DC účinnost	29 %
Přípustný úhel dopadajícího záření	+/- 1°
Specifikace sledovacího systému	
Typ	dvojosý
Přesnost sledování	0,1°
Příkon	8 W

## V-A charakteristika a maximální výkon

Prototyp panelu ET-CPV-125. Panel má vyvedena obě pole článků samostatně. Měření platí pro jednu polovinu panelu. Obsahuje 48 čoček SOG, aktivní plocha 0,235 m<sup>2</sup>.

Měřeno v reálných podmínkách na pracovišti ELCERAM při dopadajícím výkonu DNI 785 W / m<sup>2</sup>.



NDI (W/m <sup>2</sup> )	Voc (V)	Isc (A)	Vmp (V)	Imp (A)	Pmp (W)	Efficiency (%)	FF (%)
785	23,47	2,83	20,67	2,70	55,70	30	84

Přepočtený maximální výkon odpovídá výkonu 255 W / m<sup>2</sup> při DNI 850 W.

### Naše další záměry

V současné době uvádíme do provozu novou verzi komplexního monitorovacího systému vlastní konstrukce. Automaticky měří v reálném čase všechny potřebné údaje každého ze 6 panelů včetně dopadajícího výkonu. Pro měření V-A charakteristik je vybaven elektronickou zátěží. Systém používá bezdrátový přenos pro obousměrnou komunikaci s počítačem, který provádí dlouhodobý sběr dat.

V našich podmínkách (lokalita Hradec Králové) očekáváme od sestavy 6 panelů reálný DC výkon 750 W.

Pokračuje testování šestice panelů spolu s trekrem na kterém jsou nainstalovány. V nejbližší době bude k navigaci treku připojen anemometr. V případě silného větru systém nastaví trekr s panely do bezpečnější polohy.

Je zprovozněno zařízení pro ostrovní režim, obsahující solární konvertory, akumulátory a střídač s výstupem 230 V/300 W/50 Hz.

Zařízení pro on-grid režim s dodávkou vyrobené elektřiny do veřejné sítě je připraveno k instalaci.

Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky.