

July 15th, 2019

Reflectivity of LONGi Solar PV modules

Reflektionen von LONGi Solar PV Modulen

LONGi Green Energy Technology Co., Ltd. (LONGi Solar) produces photovoltaic (PV) modules complying to many international standards including IEC 61215:2016 (Design qualification and type approval) and IEC 61730:2016 (Photovoltaic module safety qualification).

LONGi Green Energy Technology Co., Ltd. (LONGi Solar) produziert Photovoltaik (PV) Module, die vielen internationalen Standards inklusive der IEC 61215:2016 (Designprüfung und Typenzulassung) sowie IEC 61730:2016 (Photovoltaikmodule: Sicherheitsanforderungen) entsprechen.

To optimize energy production and reduce light reflexion from the PV module, the solar glass and additionally the solar cells have been equipped with an anti-reflection layer.

Zum Optimieren des Energieertrages und der Reduktion von Lichtreflektionen der PV Module sind sowohl das Solarglas als auch die Zelloberflächen mit einer Anti-Reflektions-Oberfläche ausgestattet.

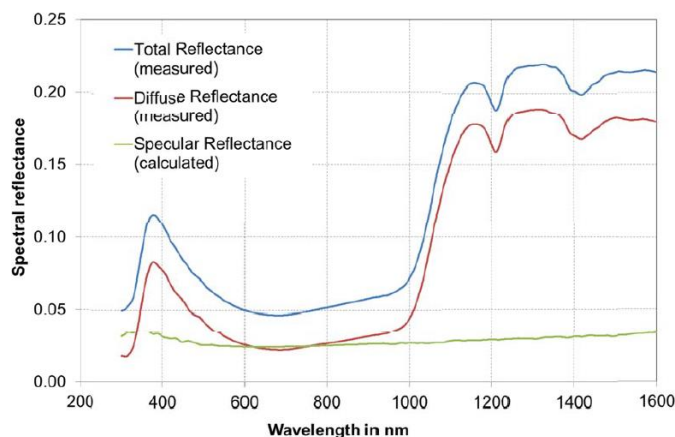


Figure 1:PV module reflectance according ISO 9050
Abbildung 2:PV Modul Reflektionen gemäß ISO 9050

The visible light for humans does have a wave length from 400 – 700 nanometer and ranges from ultra violet with high frequency to infrared with low frequency. Figure 1 shows spectral reflectance measured over a wide spectrum divided into diffuse reflectance and regular reflectance over the wavelength. Figure 2 shows the visible part of the spectrum.

Das für Menschen sichtbare Licht hat eine Wellenlänge von etwa 400 – 700 Nanometer und reicht vom hochfrequenten Ultraviolett bis niederfrequenten Infrarotlicht. Abbildung 1 zeigt die spektrale Reflektion über ein weites Spektrum aufgeteilt nach direktem und diffusem Anteil. Abbildung 2 zeigt den sichtbaren Teil des Lichtspektrums.

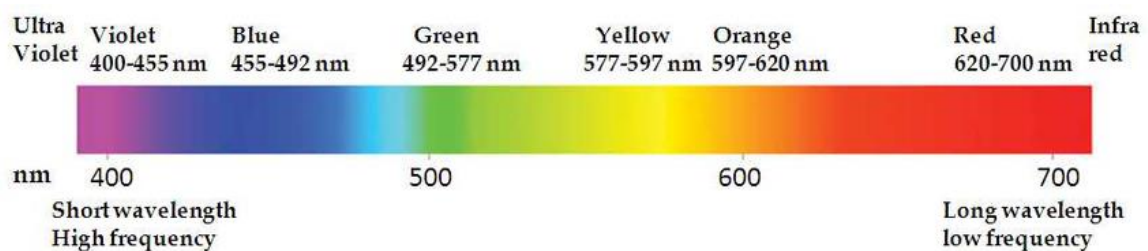


Figure 3: Visible light spectrum / *Abbildung 4: Sichtbares Lichtspektrum*

The total accumulated external light reflectance can be found in figure 3:

Die akkumulierte gesamte äußere Lichtreflektion kann Tabelle 3 entnommen werden:

Reflectance type	Result acc. ISO 9050	Result D (calculated)
Diffuse reflectance (measured)	<3,2 %	<0,1 % (10 m distance)
Regular reflectance (calculated)	<2,4 %	<2,4 % (10 m distance)
Total reflectance (measured)	<5,6 %	<2,5 % (10 m distance)

Figure 5: Reflectance of PV module according ISO 9050 and at >10 meter distance (calculated)

Reflektionsart	Ergebnis (ISO 9050)	Ergebnis D (kalkuliert)
Diffuse Reflektion (gemessen)	<3,2 %	<0,1 % (10 m Abstand)
Direkte Reflektion (kalkuliert)	<2,4 %	<2,4 % (10 m Abstand)
Gesamt-Reflektion (gemessen)	<5,6 %	<2,5 % (10 m Abstand)

Abbildung 3: Reflektion eines PV Modules gem. ISO 9050 und bei >10 Meter Entfernung (kalkuliert)

The direct light reflectance (regular reflectance) of a PV module using anti-reflective (AR) solar glass and AR coating on the solar cells is below 1/40 (2,5%) of the incoming light.

Der direkte Reflektionsanteil (Reguläre Reflektion) von PV Modulen mit Anti-Reflektions (AR) Solarglas und AR Beschichtung der Solarzellen ist unterhalb von 1/40 (2,5%) des eintreffenden Lichts.

For the simplicity of explanation, the incoming sun light has over the year a maximum of 100.000 lumen (lux/m²) light intensity, the total reflectance of the PV module at 5%, the measured light intensity in 1 m (meter) distance from the PV module is below 20.000 cd/m².

Eine einfaches Beispiel: Das eintreffende Sonnenlicht hat über das Jahr eine Lichtintensität von 100.000 Lumen (lux/m²), die gesamte Reflektion des PV Moduls beträgt etwa 5%, die gemessene Lichtintensität in 1 m (Meter) Abstand vom PV Modul ist unterhalb von 20.000 cd/m² (Candela pro Quadratmeter).

The dazzle effect (glare) strongly depends on the distance to the reflecting objects. Above measurements have been performed ISO 9050 with low distance to the object. However, if distance (D) is higher than 10 m, the diffuse part of the reflectance can be neglected and resulting total reflectance is below 2.5%.

Die Blendwirkung hängt sehr stark vom Abstand des reflektierenden Objekts ab. Oben stehende Messungen wurden nach ISO 9050 mit geringstem Abstand zum Objekt durchgeführt. Wenn der Abstand (D) größer als 10 m beträgt, dann kann der Diffusanteil der Reflektion vernachlässigt werden und die resultierende Gesamreflektion beträgt weniger als 2,5%.

Kind regards / Mit den besten Grüßen



i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management