

Procédé d'encapsulation des modules photovoltaïques type mono-verre

A. El Amrani, A. Mahrane, F.Y. Moussa et Y. Boukennous

Unité de développement de la Technologie du Silicium,
02, Bd Frantz Fanon, B.P. 399, Alger

Résumé –

L'une des étapes importante dans l'industrie photovoltaïque réside dans l'encapsulation des cellules solaires. Elle consiste à regrouper des cellules en série ou en parallèle afin de permettre leur utilisation à des tensions et courants pratiques tout en assurant leur isolation électrique et leur protection contre les facteurs extérieurs tels que l'humidité, la pluie, la neige, les poussières, la corrosion, les chocs mécaniques, etc. Nous nous proposons dans le cadre de ce travail de présenter le procédé d'encapsulation que nous avons mis en oeuvre au niveau de l'Unité de Développement de la Technologie du Silicium (UDTS). Nous nous focaliserons plus particulièrement sur le traitement thermique, car il constitue l'étape la plus critique dans le procédé conditionnant par là même la qualité et la fiabilité du module. Ce traitement thermique est conduit en deux temps : la lamination suivie de la polymérisation. A l'issue du traitement thermique, nous obtenons un ensemble compact. Différents tests de réticulation de l'EVA ont été nécessaires afin de déterminer les paramètres technologiques (niveau du vide, pression, température et temps), conduisant à un procédé performant. Ces résultats ont été confirmés par les tests effectués au laboratoire européen Joint Research Centre (JRC) d'Ispra (Italie). En outre, nous avons constaté une amélioration des performances électriques du module après encapsulation (gain en courant de l'ordre de 4 à 6% et gain en puissance de l'ordre de 4 à 7%), principalement due à l'utilisation d'un verre traité en surface permettant le piégeage de la lumière incidente réduisant ainsi la réflexion à moins de 8%.

Abstract –

One of the most important steps in the photovoltaic industry is the encapsulation of the solar cells. The encapsulation consists to assemble the cells in series or parallel to allow them operate with useful currents and tensions and, at the same time, to allow their electrical isolation and protect them against atmospheric factors (humidity, rain, snow and dust) which causes corrosion, and mechanical shocks. In this paper, we present the encapsulation process we have developed at Silicon Technology Unit (UDTS) for crystalline silicon solar cells. We will focus particularly on the thermal treatment, the most critical step in the process, which decide on the quality and the reliability of the module. This thermal treatment is conducted in two steps: the lamination and the polymerisation. Several tests of EVA reticulation have been necessary for setting technological parameters as the level of vacuum, the pressure, the temperature, and the time. The quality of our process has been confirmed by the tests conducted on our modules at the European Laboratory of Joint Research Centre (JRC) of Ispra (Italy). The electrical characterisation of the modules has showed that after the encapsulation the current has been improved by a factor of 4 % to 6 % and the power gain by a factor of 4 % to 7 %. This is mainly due to the fact of using a treated glass, which reduces the reflection of the light at a level as low as 8 %.

Mots clés:

Module photovoltaïque - Encapsulation - Lamination - Polymérisation - EVA.