

Cofemer Cofemer

MAB - GLS - CLS - B000170235

De: Jennifer Baca <jbaca@asolmex.org>
Enviado el: miércoles, 25 de enero de 2017 10:28 a. m.
Para: Cofemer Cofemer
Asunto: Ref: 65/0078/131216
Datos adjuntos: Comentarios DACGS - 2.pdf; ATT00001.htm

A quien corresponda,

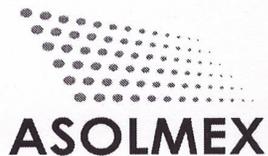
Por medio de la presente me permito adjuntar nuestros comentarios respecto a la "Resolución por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las Disposiciones Administrativas de Carácter General y los Modelos de Contrato aplicables para las centrales eléctricas de Generación Distribuida y Generación Limpia Distribuida" (las Disposiciones) publicado por la Comisión Reguladora de Energía el 13 de diciembre de 2016, en el portal electrónico de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER).

Favor de confirmar recepción del mismo.

Saludos cordiales,

"La información de este correo así como la contenida en los documentos que se adjuntan, puede ser objeto de solicitudes de acceso a la información"





25 de enero de 2017

Ref: Expediente 65/0078/240215

Comisión Federal de Mejora Regulatoria

P r e s e n t e

A quien corresponda,

Me refiero al anteproyecto de la "Resolución por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las Disposiciones Administrativas de Carácter General y los Modelos de Contrato aplicables para las centrales eléctricas de Generación Distribuida y Generación Limpia Distribuida" (las Disposiciones) publicado por la Comisión Reguladora de Energía el 13 de diciembre de 2016, en el portal electrónico de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER).

Al respecto, en nombre de la Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica (ASOLMEX), me permito presentar en anexo una serie de comentarios basados en la experiencia de varios de nuestros asociados.

Estamos ciertos de que, con la inclusión de las recomendaciones vertidas en nuestros comentarios, las Disposiciones permitirán regular de manera eficiente y exitosa un mercado abierto y competitivo que promueva el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantice su operación, cumpliendo con las metas de reducción de emisiones contaminantes.

Agradeciendo sus atenciones, nos ponemos a sus órdenes para cualquier información o aclaración adicional al respecto.

Atentamente,

Israel Hurtado

Secretario General

Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica
Bosque de Ciruelos 278-2 / Bosques de las Lomas / 11700 México, D.F.
Delegación Miguel Hidalgo/ Tel.+ 52 (55)5245 1856 + 52 (55) 5245 1032



Comentarios a las Disposiciones Administrativas de carácter general, los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables para las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida.

Propuesta interruptor salida de la central eléctrica

El presente escrito tiene como finalidad proponer un cambio en el **MANUAL DE INTERCONEXIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN CON CAPACIDAD MENOR QUE 0.5 MW**, Sección 3.1.2, Apartado (c) que se reproduce parcialmente a continuación:

*(c) El Interruptor I1: Ubicado a la salida de la Central Eléctrica debe ser un interruptor **termomagnético o de fusibles** que permita la desconexión de la Central Eléctrica de cualquier dispositivo al que se encuentre conectada...*

Este apartado especifica el tipo de interruptor a utilizar para la desconexión de la Central Eléctrica en Corriente Directa (Sistema Fotovoltaico). La elección de interruptores termomagnéticos o de fusibles como únicos medios de desconexión nos parece errónea y a continuación se proveen los argumentos para sustentar nuestra propuesta, con el fin de tener Centrales Eléctricas que garanticen la seguridad de los usuarios.

La norma internacional **IEC-60364-7-712 ELECTRICIAL INSTALLATION OF BUILDINGS – REQUIREMENTS FOR SPECIAL INSTALLATIONS** que incluye los requisitos técnicos para instalaciones especiales con Energía Fotovoltaica especifica en el apartado **712.433** las protecciones contra sobrecarga en el lado de la instalación a corriente continua y permite la instalación de sistemas sin protecciones cuando la capacidad de conducción del cable es mayor a 1.25 veces la corriente de cortocircuito del sistema.

712.433 Protection against overload on the DC side

712.433.1 Overload protection may be omitted to PV string and PV array cables when the continuous current-carrying capacity of the cable is equal to or greater than 1,25 times $I_{SC\ STC}$ at any location.

712.433.2 Overload protection may be omitted to the PV main cable if the continuous current-carrying capacity is equal to or greater than 1,25 times $I_{SC\ STC}$ of the PV generator.

NOTE The requirements of 712.433.1 and 712.433.2 are only relevant for protection of the cables. See as well the manufacturer's instructions for protection of PV modules.

Esto nos ayuda a entender que los sistemas fotovoltaicos tienen una corriente finita, es decir que está limitada por las características eléctricas de los paneles solares instalados. Por lo tanto, podemos conocer la corriente de cortocircuito (corriente en fallo) en un sistema con sólo saber el número y arreglo eléctrico de los paneles solares.

La norma igual establece que para permitir el mantenimiento de los inversores fotovoltaicos se requiere un medio de aislamiento tanto del lado de la corriente continua como de la de alterna y en la cláusula **712.536.2.2** especifica que un interruptor debe ser colocado del lado de corriente continua del inversor.

Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica

Bosque de Ciruelos 278-2 / Bosques de las Lomas / 11700 México, D.F.
Delegación Miguel Hidalgo/ Tel.+ 52 (55)5245 1856 + 52 (55) 5245 1032

712.536.2.2 Devices for isolation

712.536.2.2.1 In the selection and erection of devices for isolation and switching to be installed between the PV installation and the public supply, the public supply shall be considered the source and the PV installation shall be considered the load.

712.536.2.2.5 A switch disconnecter shall be provided on the DC side of the PV inverter.

Los interruptores presentan una diferencia en sus características eléctricas y rangos de operación. Así, al elegir un interruptor se debe considerar la corriente máxima presente en el sistema más un factor de seguridad. Para los interruptores termomagnéticos el valor de protección será 1.1 veces la corriente máxima calculada mientras que para los fusibles será de 1.5 veces. Por lo tanto, de los tipos de interruptores propuestos, los interruptores termomagnéticos se disparan (abren el circuito) al haber 1.1 veces la corriente máxima calculada en sistema y los fusibles se funden al haber 1.5 veces dicha corriente (Ver Anexo 2). La problemática surge debido a que la corriente de cortocircuito de un panel es un 5% superior a su corriente de operación a máxima potencia (Ver Anexo 1), es decir que la diferencia entre la corriente de operación máxima y la de cortocircuito es muy baja. Esta diferencia ocasiona que los interruptores termomagnéticos o de fusibles no funcionen como medios de protección, ya que la corriente nunca sería lo suficientemente elevada como para accionarlos.

El único caso en el que se verían corrientes elevadas en el sistema es en la llamada *Corriente de Retorno*. Ésta es causada por las conexiones en paralelo que incrementan la corriente que fluye por el sistema y que pueden poner en riesgo los diodos de protección de los paneles que tienen como límite 15 Amperes. Tradicionalmente se han utilizado fusibles para realizar la protección del sistema contra estas eventuales corrientes de retorno en lugar de interruptores termomagnéticos debido a que son más rápidos en su respuesta (Ver Anexo 2) y protegen mejor la electrónica de los paneles.

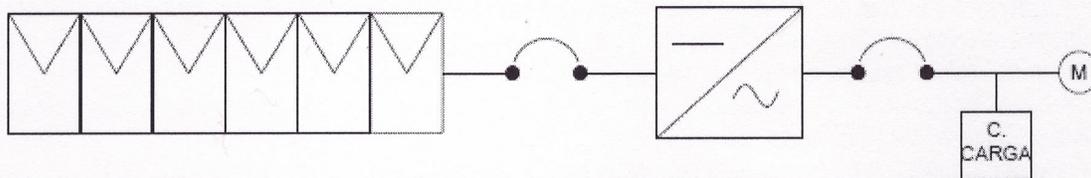


Imagen 1. Sistema fotovoltaico con una sola serie y sin las protecciones por fusibles como lo establece la IEC-60364-7-712, cláusula 712.433. No existe riesgo de corrientes de retorno por lo que no se utilizan fusibles como medio de protección.

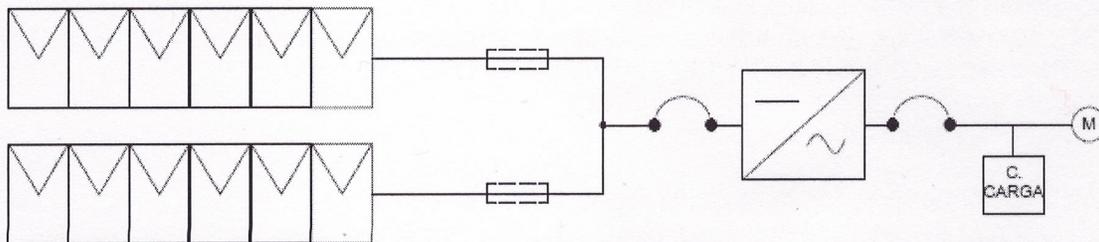


Imagen 2. Sistema fotovoltaico con 2 series en paralelo con las protecciones por fusibles recomendadas para evitar las corrientes de retorno.

En la imagen 2, se aprecia el uso de fusibles como medios de protección contra corrientes de retorno; sin embargo, debido a que los fusibles no pueden ser operados bajo carga (en un circuito cerrado), es necesario

Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica

Bosque de Ciruelos 278-2 / Bosques de las Lomas / 11700 México, D.F.
Delegación Miguel Hidalgo/ Tel.+ 52 (55)5245 1856 + 52 (55) 5245 1032

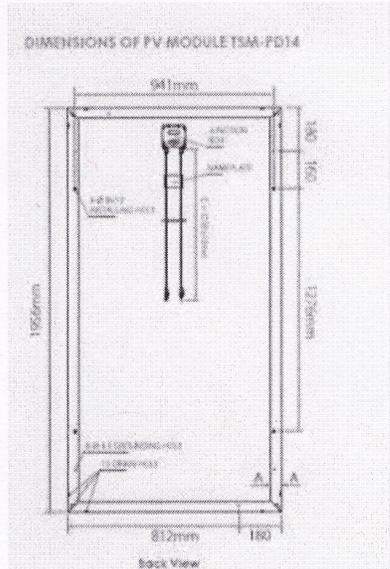


utilizar un interruptor de corte en carga asociado, es decir el fusible no puede ser utilizado por si sólo como medio de desconexión ya que no permite la extinción del arco fotovoltaico a la velocidad que un interruptor lo hace.

En conclusión, los interruptores termomagnéticos y de fusibles no cuentan con la sensibilidad necesaria y el rango de tolerancias para operar como interruptores de corte en una instalación fotovoltaica. Así mismo, cuando existen conexiones en paralelo en las instalaciones se recomienda el uso de fusibles como protección contra las *Corrientes de Retorno*, no siendo éstos sustitutos de los interruptores para corriente continua.

ANEXOS

Anexo 1: Hoja técnica de un módulo fotovoltaico



ELECTRICAL DATA @ STC	ISM-290 PD14	ISM-295 PD14	ISM-300 PD14	ISM-305 PD14	ISM-310 PD14
Peak Power Watts- P_{max} [Wp]	290	295	300	305	310
Power Output Tolerance- P_{max} (%)	0/+3	0/+3	0/+3	0/+3	0/+3
Maximum Power Voltage- V_{mp} [V]	36.1	36.6	36.9	37.0	37.0
Maximum Power Current- I_{mp} [A]	8.04	8.07	8.13	8.25	8.38
Open Circuit Voltage- V_{oc} [V]	44.9	45.2	45.3	45.4	45.5
Short Circuit Current- I_{sc} [A]	8.53	8.55	8.60	8.75	8.85
Module Efficiency η_m (%)	14.9	15.2	15.5	15.7	16.0

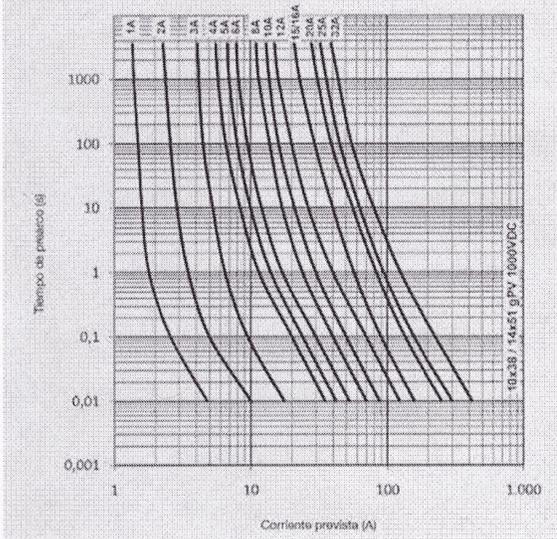
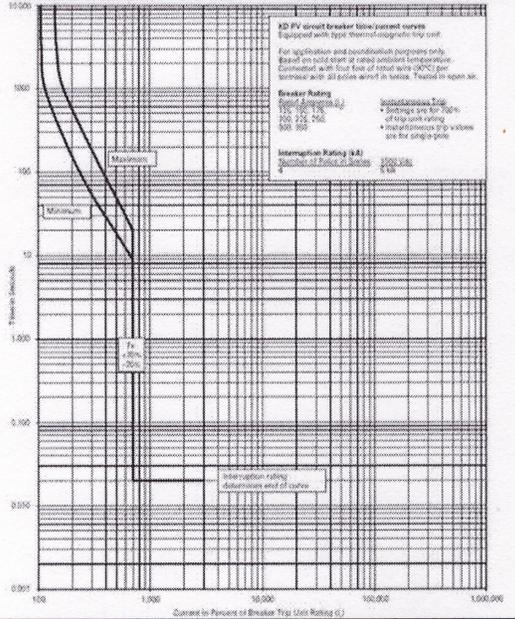
STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3. Average efficiency reduction of 4.3% at 200 W/m² according to EN 60904-1.

ELECTRICAL DATA @ NOCT	ISM-290 PD14	ISM-295 PD14	ISM-300 PD14	ISM-305 PD14	ISM-310 PD14
Maximum Power- P_{max} [Wp]	211	214	218	222	226
Maximum Power Voltage- V_{mp} [V]	32.6	33.0	33.3	33.7	33.8
Maximum Power Current- I_{mp} [A]	6.47	6.48	6.55	6.59	6.68
Open Circuit Voltage (V)- V_{oc} [V]	40.9	41.2	41.3	41.4	41.5
Short Circuit Current (A)- I_{sc} [A]	6.97	7.00	7.04	7.06	7.16

NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

Corriente de corto circuito: 8.53
 Corriente a máxima potencia (nominal): 8.04
 Diferencia (Isc/Imp) = 1.05

Anexo 2: Curvas de disparo de interruptores termomagnéticos y fusibles

Curva de disparo de Fusible de Corriente a Corriente Continua	Curva de disparo de Interruptor Termomagnético a Corriente Continua
 <p>10x38 / 14x51 9PV 1000VDC</p>	 <p>1000V 15A 20A 30A 40A 50A 60A 75A 100A 150A 200A 250A 300A</p> <p>1000VDC 15A 20A 30A 40A 50A 60A 75A 100A 150A 200A 250A 300A</p>
<p>El fusible se funde a un tiempo infinito para una carga de 1.5 veces la corriente nominal. <i>Corriente convencional de no fusión=1.5*In</i></p> <p>Tiempo de fusión @ 2*In: 0.5 segundos Tiempo de fusión @ 3*In: 0.06 segundos</p>	<p>El interruptor se dispara en un tiempo infinito para una carga de 1.1 veces la corriente nominal. <i>Corriente convencional de no fusión=1.1*In</i></p> <p>Tiempo de apertura @ 2*In: 180 segundos Tiempo de apertura @ 3*In: 70 segundos Tiempo de apertura @ 7*In: Instantáneo</p>