



**HENGDIAN GROUP DMEGC MAGNETICS CO., LTD.**

Add: PV Zone, Hengdian, Dongyang, Zhejiang Province, China

Tel: +86-579-86588601. E-mail: [solar@dmegc.com.cn](mailto:solar@dmegc.com.cn). Website: [www.dmegcsolar.com](http://www.dmegcsolar.com)

**DMEGC Renewable Energy B.V.**

Add: Industrieweg 7, 2641 RM Pijnacker, The Netherlands

Tel: +31 15 369 3131. E-mail: [info@dmegc.eu](mailto:info@dmegc.eu)

**DMEGC Germany GmbH**

Add: Kaiserleistraße 41-43, D-63067 Offenbach am Main, Germany

Tel: +49 (0) 69 8008 8192. E-mail: [info@dmegc.de](mailto:info@dmegc.de)

**DMEGC Japan CO., Ltd.**

Add: Daiwa Jisho Mita Building 4F 3-5-21, Mita, Minato-Ku, Tokyo, 108-0073, Japan

Tel: +81 (0) 3 6722 6601. E-mail: [info@dmegc.jp](mailto:info@dmegc.jp)

**DMEGC LATAM**

Add: Edifício Espaço Grenoble - R. Dr. Emilio Ribas, 174, sala 51 - Cambuí, Campinas - SP

Tel +55 (19) 98272-8250 . E-mail: [marketing\\_br@dmegc.com.cn](mailto:marketing_br@dmegc.com.cn) . Website: [dmegcsolar.com.br](http://dmegcsolar.com.br)

QUALIDADE DMEGC SOLAR<sup>2024</sup>



# Invista em um futuro seguro e sustentável



Além do crescimento saudável e contínuo dos negócios, a pesquisa e o desenvolvimento são essenciais para garantir e aprimorar continuamente os produtos.

A qualidade é importante para TODOS, mas o que define qualidade em módulos fotovoltaicos? Materiais de alta qualidade, a melhor mão de obra, instalações de produção de última geração e anos de experiência – é isso que a DMEGC Solar representa.

Para respaldar nossa promessa de máxima confiabilidade e valor, trabalhamos em estreita colaboração com nossos clientes e com os principais institutos independentes ao redor do mundo. A DMEGC Solar tem se concentrado na produção de produtos de alta qualidade há mais de 40 anos e é um parceiro industrial estratégico de longo prazo das 500 maiores empresas do mundo.

Somos um grupo tecnológico especializado em duas indústrias: líder mundial no mercado de materiais e dispositivos magnéticos e uma das principais empresas nos setores de fotovoltaicos e baterias de lítio.

Em 2009, a divisão Solar foi fundada dentro do Grupo DMEGC (Hengdian Group DMEGC Magnetics Co., Ltd.) com o objetivo de se tornar uma das empresas líderes mundiais no campo das energias renováveis. A DMEGC Solar possui diversas instalações de produção com uma capacidade superior a 30 GW de células e módulos solares.





## Teste de estresse prolongado para garantir estabilidade a longo prazo e segurança do investimento

Os módulos solares fotovoltaicos da DMEGC passam por uma variedade de desenvolvimentos de produtos e testes de qualidade. Mas isso não é suficiente para nós! Nossos mais recentes módulos de vidro duplo tipo N da série Infinity foram submetidos a oito meses de testes de longo prazo no TÜV Rheinland, um dos institutos de testes mais renomados do mundo. Durante os testes, os módulos solares passaram por um dos testes de estresse mais exigentes da indústria, o IEC TS 63209-1. Nossos módulos testados conseguiram até mesmo superar os requisitos, confirmando assim a excelente qualidade e confiabilidade de nossos produtos.

Os módulos solares são expostos a uma ampla variedade de condições climáticas. Isso torna ainda mais importante garantir que, além dos requisitos clássicos, sejam realizados estudos de confiabilidade para submeter os módulos a testes de estresse mais extremos, protegendo assim o investimento de nossos clientes. O escopo atualizado do

IEC TS 63209-1:2021 inclui avaliações como testes de ponto de máxima potência, testes de desempenho, testes de adaptação ambiental, testes de segurança e testes de durabilidade.

Os testes incluíram ciclos térmicos (TC200, TC400, TC600), testes de umidade e calor (DH1000, DH2000), testes de estresse mecânico (carga estática SML, carga dinâmica DML, ciclos térmicos TC50, ciclo de congelamento HF10), testes de exposição ultravioleta e testes PID (PID192).

Os testes serão discutidos em mais detalhes nas próximas páginas.



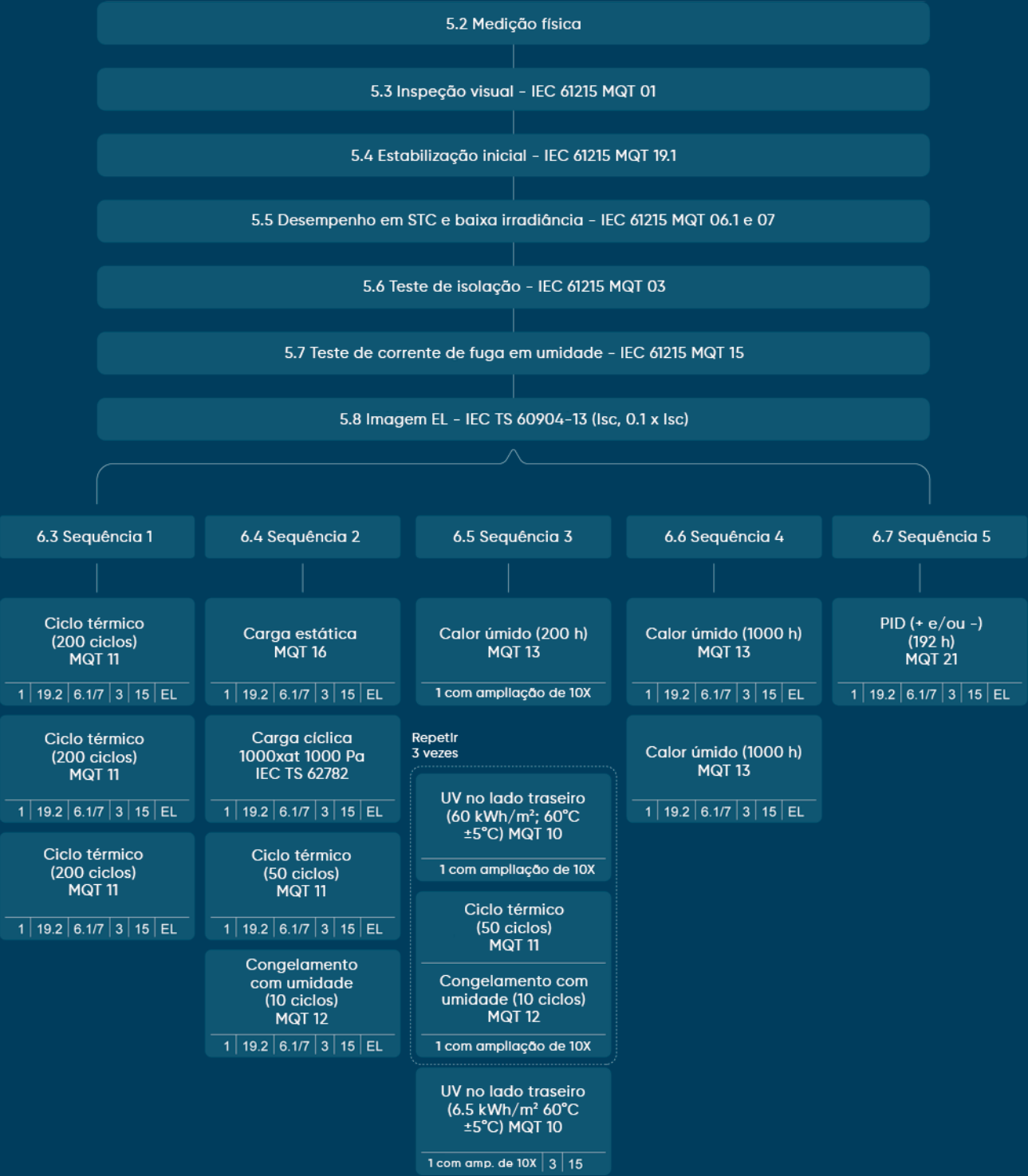
IEC 61215  
IEC 61730  
Regular Production  
Surveillance  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
1D0000090000



IEC TS  
63209-1:2021



Visão geral da certificação de acordo com IEC 63209-1



As 5 áreas de teste em resumo - O que está por trás do IEC TS 63209-1

O1

Da Antártica ao deserto!  
Teste de ciclo de temperatura (TC)



O2

A potência máxima!  
Estresse mecânico com mudanças adicionais de temperatura



O3

Durabilidade garantida!  
Testes de componentes poliméricos



O4

Ainda completamente vedado?  
Teste de estresse de umidade e calor



O5

A tensão é real!  
Detecção de degradação induzida por estresse





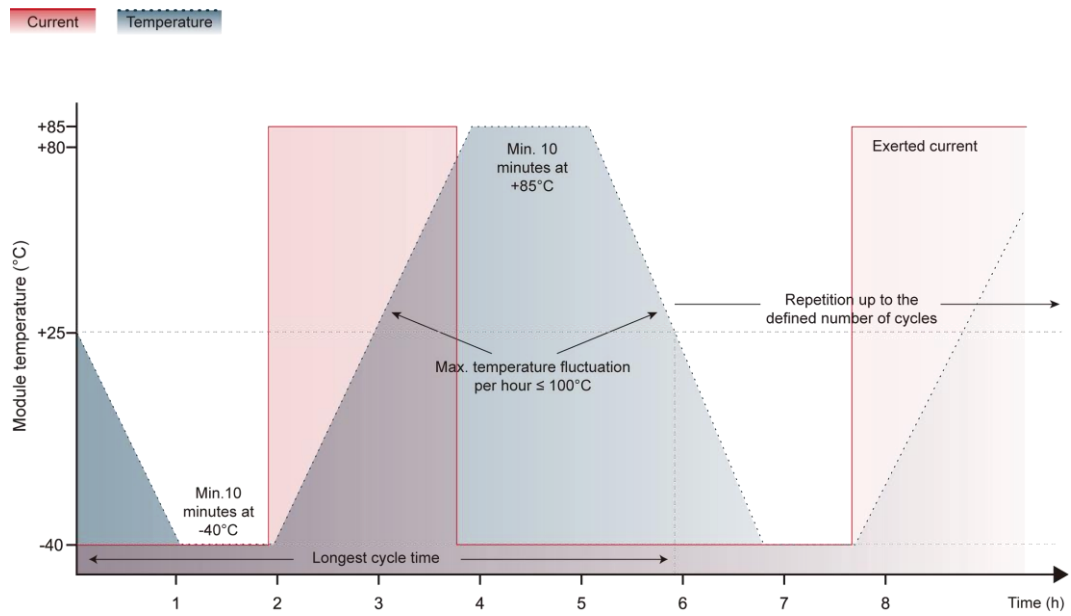
# Garantindo os resultados dos testes

No início de cada sequência de testes, um módulo solar é submetido a uma medição inicial de potência para verificar a correlação entre as leituras antes e depois do teste. Isso faz parte dos testes de estresse. De acordo com as condições especificadas, os resultados são avaliados para determinar se houve alteração no desempenho durante os testes.

# Testes em câmara climática

Duas sequências do teste de estresse prolongado são realizadas em salas de teste especiais, as câmaras climáticas. Entre outros fatores, os módulos solares são submetidos a um teste de variação de temperatura de -40°C a +85°C por 600 horas. Isso também é chamado de TCT, e o número padrão de ciclos no procedimento regular é de 200 ciclos. Como parte do teste de estresse prolongado, esse número é aumentado para 3x200, ou seja, 600 ciclos.

Da Antártica ao deserto!  
Sequência 1: Teste de ciclagem térmica (TC) – Ciclos térmicos = 3x IEC 61215



Com a ajuda das mudanças de temperatura simuladas, desalinhamentos térmicos e fadiga dos materiais, como nos conectores das células, podem ser avaliados. Durante o teste, a temperatura é controlada automaticamente e o ar é circulado. Os módulos são primeiro colocados na câmara climática à temperatura ambiente. Em seguida, a temperatura é alterada de -40°C para +85°C dentro de um ciclo de 6 horas. Os testes clássicos do IEC incluem 200 ciclos. Os 600 ciclos usados no IEC TS 63209-1 são baseados em modelos de cálculo que mostram que entre 400 e 600 ciclos correspondem a uma vida útil de aproximadamente 25 anos em campo aberto. Isso depende da localização da instalação e do clima predominante, permitindo testes de qualidade mais específicos, como a análise da fadiga das conexões soldadas.



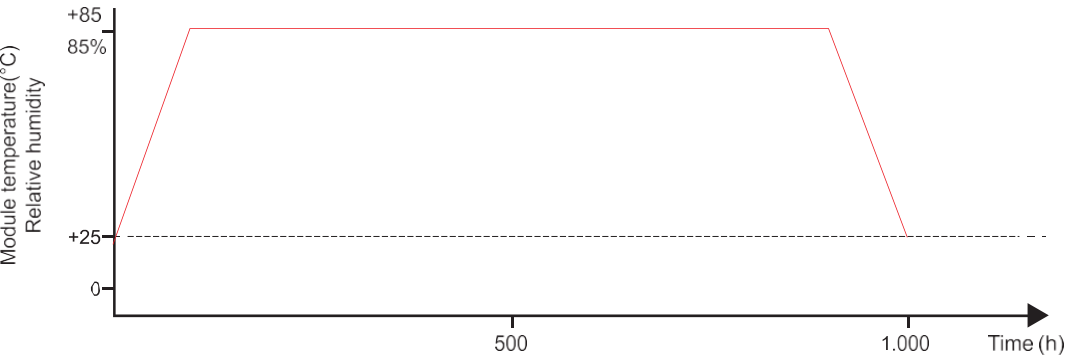
Ainda completamente vedado?

Sequência 4: Estresse de umidade e calor - DH 2000h = 2x IEC 61215

Esse teste na câmara climática avalia a capacidade dos módulos solares de resistir à penetração de umidade ao longo do tempo. Ele submete os materiais usados, especialmente as películas protetoras, a um teste de estresse prolongado. O objetivo é avaliar possíveis degradações e perdas de desempenho devido à penetração excessiva de umidade e reações químicas subsequentes nos materiais utilizados.

Se um módulo falhar neste teste, isso indica uma possível falha em campo.

No teste de umidade dupla, os módulos são testados a uma temperatura de 85°C e uma umidade relativa de 85% por um total de 2000 horas.



A escolha dos materiais corretos para os módulos solares é crucial para garantir qualidade e durabilidade. No teste padrão IEC de apenas 1000 horas, os módulos solares não devem apresentar mais de 5% de degradação de desempenho e nenhum dano visível. Os módulos de vidro duplo da DMEGC Solar, testados por 2000 horas pelo TÜV Rheinland, apresentaram um valor de degradação de apenas 1,65%, comprovando a qualidade de nossos módulos solares.



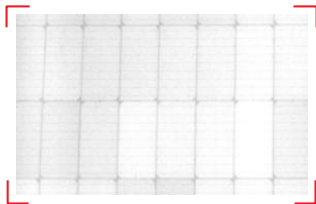
No teste duplo com 2000 horas, a investigação no TÜV Rheinland mostrou um valor muito bom de apenas 1,65% de degradação.



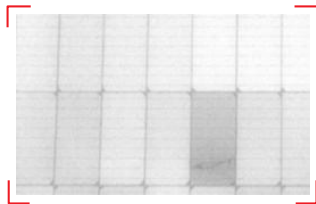
# Testes de Estresse Mecânico

A potência máxima!  
Sequência 2: Carga mecânica

O novo teste de estresse mecânico, que simula cargas estáticas e dinâmicas, proporciona uma avaliação realista das diferentes fontes de estresse ao longo do ciclo de vida dos módulos solares. Esses estresses podem levar a diferentes modos de falha ou acelerar um mesmo modo de falha em taxas diferentes, resultando em redução do desempenho. Os resultados dos testes de carga estática nos módulos solares DMEGC, utilizando a sequência proposta, mostraram que nenhuma rachadura ocorreu nas células. O teste de carga dinâmica também não levou a rachaduras nas células.



Imagens EL de um módulo FV DMEGC intacto

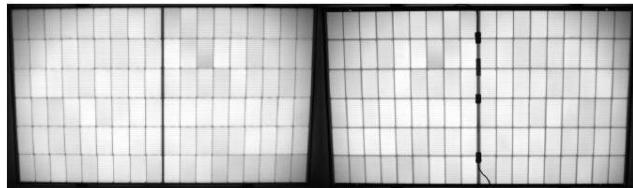


Imagens EL de um módulo FV DMEGC intacto

## Medição de eletroluminescência



Antes



Depois

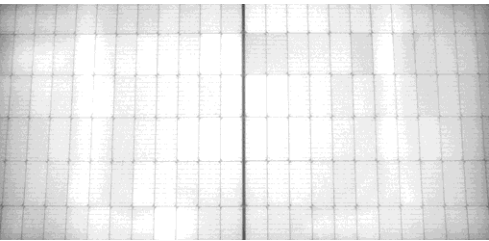




**A tensão é real!**  
**Sequência 5: Detecção de degradação induzida por tensão = 2x IEC 61215 PID**

Este teste utiliza uma fonte de corrente contínua de alta tensão com limitação de corrente. Os módulos também são colocados em uma câmara climática, onde tanto a temperatura quanto a umidade podem ser controladas. Ambos os polos, "positivo" e "negativo", foram incluídos nos testes. A duração do teste é de 196 horas, a uma umidade relativa de 85% e temperatura de 85°C.

O objetivo do estudo é avaliar a carga nos módulos FV em um ambiente de calor úmido. O teste de qualidade realizado permite simular a carga gerada pela tensão do sistema durante a operação, possibilitando a detecção antecipada e prevenção de perdas de desempenho e rendimento.



**Durabilidade garantida!**  
**Sequência 3: Combinação de UV, umidade e variações de temperatura/mecânicas para estressar componentes poliméricos**

É amplamente conhecido que a exposição a intempéries, como radiação UV combinada com água, pode causar degradação mais rapidamente do que a exposição a um único fator. Por isso, a ordem da Sequência 3 busca proporcionar uma das combinações mais rigorosas desses elementos.

Nos protocolos IEC 61730 e nos protocolos de exposição estendida, a exposição aos raios UV foi gradualmente aumentada de 15 kWh/m² para 60 kWh/m² por lado e, em alguns testes, até 120 kWh/m². A dose de UV de 120 kWh/m² é aplicada tanto na parte frontal quanto na traseira dos módulos, garantindo exposição máxima aos raios UV. Além disso, a introdução de ciclos térmicos no final do processo serve como um teste adicional de estresse, após os módulos já terem sido termicamente e mecanicamente enfraquecidos pelo calor e umidade.

O objetivo desse teste é evitar descoloração do encapsulamento, descoloração do backsheet na frente e no verso, rachaduras no backsheet, calcificação ou erosão, delaminação, corrosão e comprometimento da vedação nas bordas dos módulos solares.







A taxa de degradação, que está bem abaixo do padrão IEC de 5%, permaneceu dentro de 2% em todas as sequências de teste, tanto básicas quanto avançadas, incluindo TC, PID, DH, UV e DML.

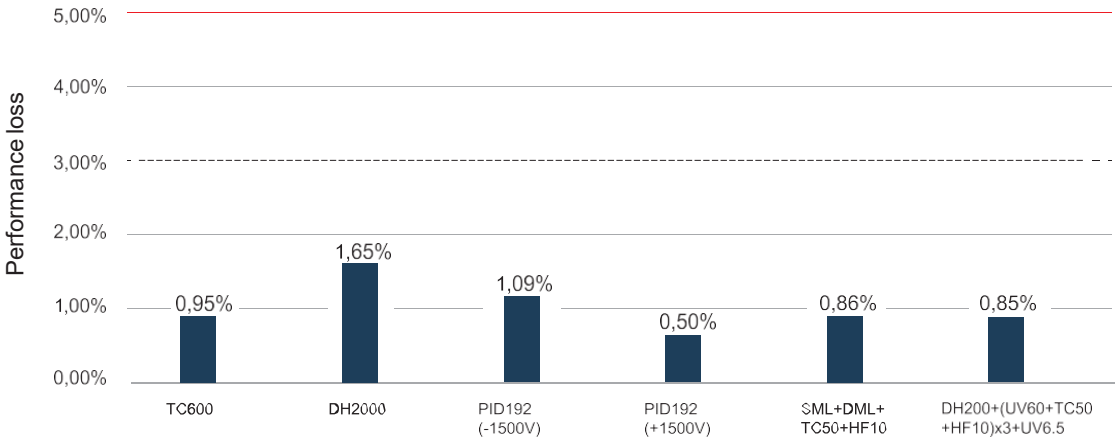
Destaca-se o fato de que a degradação do PID foi inferior a 0,6%. Esse desempenho geral não só supera o de módulos tipo P de mesmo tamanho, como também é superior ao da maioria dos módulos tipo N de outros fabricantes.

Vale ressaltar que os módulos testados foram selecionados aleatoriamente da produção em massa do modelo DMXXXM 10T-B78.

O excelente desempenho em confiabilidade confirma a posição da DMEGC Solar como líder da indústria em confiabilidade de módulos.

Os excepcionais resultados dos testes dos módulos solares DMEGC garantem sua confiabilidade em uma ampla gama de aplicações e usos, aumentando o valor para os usuários e abrindo caminho para possibilidades ilimitadas no desenvolvimento da energia fotovoltaica.

Resultados testes TÜV Rheinland



Resultados do teste de estresse prolongado IEC TS 63209-1  
Degradação de potência de um módulo bifacial de vidro duplo tipo N



# A própria energia solar

Nos comprometemos a proporcionar maior independência - tanto para proprietários de residências individuais quanto para clientes comerciais e industriais.

A energia fotovoltaica está no coração da transição energética - e você está no centro disso tudo.

Soluções energéticas para um mundo sustentável e habitável, fornecidas por um dos principais fabricantes no setor de energias renováveis e materiais magnéticos desde 1980.

## Minha família, minha casa, minha energia



**Alta qualidade** - Excelente qualidade dos produtos DMEGC por meio da seleção ideal de materiais.



**Segurança** - Confiabilidade garantida por componentes certificados e testados.



**Eficiente** - Alta eficiência das células e, consequentemente, dos módulos, a um custo moderado.



**Garantia** - Até 25 anos de garantia do produto e 30 anos de garantia de desempenho linear.



**Sustentabilidade** - 100% de energia renovável em todas as instalações de produção, primeira produção de módulos certificada como carbono neutro pelo TÜV Süd, pegada de CO<sub>2</sub> muito baixa, líder da indústria na França no setor EPC e de projetos, módulos solares sem PFAS.



**Transparência** - Cadeias de suprimentos justas e transparentes, em conformidade com padrões éticos e sociais ao longo de toda a cadeia de valor, certificação ESG, certificação SA 8000, membro da Solar Power Europe, fabricante participante da Solar Stewardship Initiative.



O objetivo está sempre claro: seguro, transparente, econômico, de alta qualidade e sustentável – isso é o que a DMEGC Solar representa. O futuro é solar = O futuro é sol.