

FOTOVOLTAİK İNVERTÖRLERDE KALİTE: İNVERTÖR TESTLERİ

Özer KARA

SMA Solar Technology AG

Barbaros Mah. Kardelen Sok. No: 2 Palladium Tower Kat: 10 34746 Ataşehir, İstanbul

E-Posta: Ozer.Kara@SMA.de

ÖZET

Büyük yatırımlar, yeni gelişmeler, ve yerel şebeke gerekliliklerinin arz ettiği talepler ve iklim şartları-ömürleri boyunca PV santrallerinin projenin istikrar, güvenilirlik ve uzun ömürlülüğünü etkileyen zorluklara göğüs germesi gerekir. Bir PV santralının kumanda merkezleri olarak, invertörler kilit bir rol oynar. Mümkün olan maksimum verimlere ulaşabilmek için, nihai ürünün maksimum kalitesinin garanti edilmesi gerekir. Bu sunum kalite yönleri için gereken invertör testlerini tanıtmayı amaçlamaktadır.

Bir projede yer alan herkesin memnuniyetini belirleyen invertörlerin ve diğer sistem teknoloji komponentlerinin uzun ömürlülüğü ve güvenilirliğidir. Yüksek kaliteli komponentler istikrarlı nakit akışı ve maksimum verim sağlayarak başarıyı garantiler.

PV invertörlerde kalite, ürün geliştirme ve üretim esnasında aşağıdaki listede gösterilmiş, ancak bunlarla sınırlı olmayan belli testleri izleyerek ve kalite güvence prosedürleri yürütülerek sağlanabilir.

□

Ürün Geliştirme Esnasındaki Testler

- Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)
- Çevre, Mekanik, IP Kodu, Güvenlik Testleri ve Ek Testler
- Güvenilirlik ve Hizmet Ömrü Testleri, İç Saha Testleri
- Otomatik Sistem Doğrulaması (Gerçeklemesi)

Üretim Esnasındaki Testler

- Rutin Güvenlik, İşlevsel ve Süre Testleri
- Dayanıklılık Testi
- Sıcaklık Testi
- Sıcaklık Şoku Testi
- Anormal Koşullar Testi

Zorlayıcı testlerin yüksek taleplerinin karşılanabilmesi için, SMA Solar Technology AG merkezi invertörler için

dünyanın en büyüğü olan kendi test merkezini inşa etmiştir. Teknoloji harikası test metotları 8 test odası ve 12 sistem ve geliştirme test pozisyonu genelinde uygulanmaktadır. SMA Solar Technology AG'nin, cihazların kalite prosedürlerine göre yukarıda bahsedilen deneylerle test edildiği Geliştirme Test Merkezi'nde benzer şekilde, ürün geliştirme ve üretim esnasında aynı zamanda zincir invertörler de test edilmektedir.

Güvenilirlik ve Yaşam Döngüsü Testleri

- Komponentler (fanlar, elektrolitik kapasitörler, röleler, vb)
- İnvörtör
- Güvenilirlik ve hızlandırılmış yaşam döngüsü testi
- 20 yıllık yaşam süresi simülasyonu

İç Saha Testleri

- Yeni geliştirilen invertörlerin beta testi
- Çevresel ve elektriksel durumların simülasyonu
- Müşteri bakış açısından test (Rİso, artık akım, şebeke bozulmaları, vb)
- Mevsime bağlı iklimsel sınırlandırmalara ilişkin saha testleri (ilkbahar/sonbahar, kış vb)

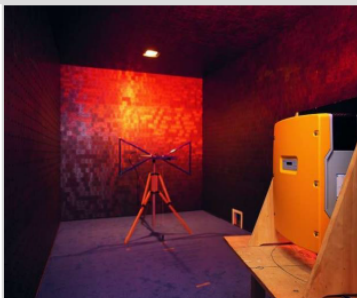


1. Electromagnetic Compatibility (EMC) - Emission

Tests	European Standards	International Standards	
Radiated emission	EN 55022, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4	CISPR 22, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, FCC part 15 section 15.109-2005	
Conducted emission	EN 55022, EN 55011, EN 55016, EN55014-1	CISPR 22, CISPR 11, CISPR 16, CISPR 14-1, FCC part 15 section 15.107-2005	
Harmonic Current Emission	EN 61000-3-2, EN 61000-3-12, EN 61727	IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-12, IEC 61727	
Voltage changes, voltage fluctuations and flicker	EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61727	IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61727	
Emission (Bluetooth)	EN 300 328, EN 301 489-1		



1. Electromagnetic Compatibility (EMC) - Immunity

Tests	European Standards	International Standards	
Electrostatic discharge (ESD)	EN 61000-4-2	IEC 61000-4-2	
Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity	EN 61000-4-3	IEC 61000-4-3, UL 1741 (IEEE C37.90.2)	
Electrical fast transient (Burst) Oscillatory Wave	EN 61000-4-4	IEC 61000-4-4, UL 1741 (IEEE C37.90.1)	
Surge immunity Ring Wave	EN 61000-4-5	IEC 61000-4-5, UL 1741 (IEEE C61.41.2, C62.45)	
Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	EN 61000-4-6	IEC 61000-4-6	
Power frequency magnetic field immunity	EN 61000-4-8	IEC 61000-4-8	
Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity	EN 61000-4-11	IEC 61000-4-11	
Immunity (Bluetooth)	EN 301 489-17, EN 301 489-1		



2. Mechanical, Safety Tests

Tests	European Standards	International Standards
Transport simulation (sinusoidal, broad band random, shock/bump, free fall/drop)	EN 60721-3-2, EN 60068-2-6, EN 60068-2-64, EN 60068-2-27, EN 60068-2-31	IEC 60721-3-2, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-31
Vibration	EN 50178, EN 62109-1	IEC 62103, IEC 62109-1
UPS drop test (package)	DIN ISO 2206, DIN ISO 2248	ISO 2206, ISO 2248
Impact/hammer test	EN 62109-1, EN 60068-2-75, EN 62262	IEC 62109-1, IEC 60068-2-75, IEC 62262



2. Safety Tests

Tests	European Standards	International Standards
Insulation/dielectric test (AC and DC voltage)	EN 50178, EN 62109-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60950-1
Impulse voltage	EN 50178, EN 62109-1, EN 60060-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60060-1, IEC 60950-1
Partial discharge	EN 50178, EN 62109-1, EN 60664-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60664-1, IEC 60950-1
Clearance and creepage distances	EN 50178, EN 62109-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60950-1
Short circuit (AC and DC)	EN 50178, EN 62109-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60950-1
Protection against electric shock	EN 50178, EN 62109-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60950-1
Others	EN 50178, EN 62109-1, EN 60950-1	IEC 62103, IEC 62109-1, IEC 60950-1



2. Additional Tests

Tests	European Standards	International Standards
Acoustics (sound level, sonic pressure, sonic spectrum – up to 20 kHz)	EN ISO 3744	ISO 3744
Rain and sprinkler test		UL 1741
Abnormal tests	SMA Standard	SMA Standard
Derating tests	EN 50524	





4. Automatic System Validation (electrical)

Tests	Country-specific Standards / Directives	European / International Standards	
Voltage and frequency monitoring	VDE 0126-1-1 (DE), RD1663/661 (ES), G 83-1-1 (GB), Enel Guida (IT), AS 4777.3 (AU), C10/11 (B)	EN 50438, UL 1741, IEC 61727	
Anti-Islanding detection	VDE 0126-1-1 (DE), RD1663/661 (ES), G 83-1-1 (GB), Enel Guida (IT), AS 4777.3 (AU), C10/11 (B)	EN 50438, UL 1741, IEC 61727, IEC 62116	
Fault currents monitoring	VDE 0126-1-1 (DE)		
MPP-Tracking	SMA Standard	SMA Standard, EN 50530	
Simulation of partially shaded solar modules	SMA Standard	SMA Standard	
Efficiency measurement		EN 50530, EN 50524, IEC 61683	
Assessment of measurement accuracy	SMA Standard		
Fault-Ride-Through	BDEW Medium Voltage Directive acc. to Technical Directive TR3 (DE)		
Flicker, harmonics		Refer to EMC slides	



5. Tests during Production

