



## CetisPV-Celltest4-BF

Çift yüzeyli (BF) güneş pillerini ölçmek için AAA+ sınıfı yüksek hassasiyetli laboratuvar test cihazı

**CetisPV-Celltest4-BF**, monofacial ve iki yüzeyli güneş pillerini arka ve ön tarafları için farklı aydınlatma seviyeleri kullanarak ölçme imkanı sağlar. İki senkronize AAA+ sınıfı Xenon flaşör kullanılarak, esnek flaş profilleri tek bir ölçüm dizisi içinde uygulanabilir. Bu, ön ve arka STC koşullarının yanı sıra iki yüzeyli güneş enerjisi için tipik saha koşullarında (örn. 1.000Wm<sup>2</sup> (ön) ve 200Wm<sup>2</sup> (arka)) ölçümü mümkün kılar.

**CetisPV-Celltest4-B**, üst düzey Ar-Ge, laboratuvar ve kalite kontrol talepleri için tasarlanmıştır. Güneş simülatörü, uzun flaş süresi boyunca oldukça kararlı bir ışınım sağlar. Yüksek kapasitansla güneş enerjisini ölçmek için iyi bilinen halm IV eğri izleyici ve halm tek flaşlı gelişmiş histerezis ile birleştirilen bu sistem, mevcut ve gelecek hücre teknolojilerinin taleplerini karşılamak üzere tasarlanmıştır. Başvuru yazılımımız **PVControl**, parametre uyarlamaları ve polarite anahtarlama ve kullanıcı tanımlı formüller kullanarak özelleştirilmiş değerlendirme dahil olmak üzere ayarların reçete tabanlı depolanması için tek tıklamayla çözümler sunar.

Standart IV ölçüm sistemi, elektrolüminesans veya kızılötesi görüntüleme, hat içi spektral tepki ve ızgara direnci gibi kalite ve proses kontrolü için başka araçlarla tamamlanabilir.

### Teknik Özellikler

#### Güneş Simülatörü

İşınım	200... 1.100Wm <sup>2</sup>
Aydınlatma alanı	≥240mm X 240mm
Flaş süresi (iki yüzü)	Arka: 1.000Wm <sup>2</sup> 200Wm <sup>2</sup> Ön: 1.000Wm <sup>2</sup> 1.000Wm <sup>2</sup> 3 x 40 ms'ye kadar: 40 ms, 40 ms, 40 ms 4 sn tekrarlama oranı ile 3 x 60 ms'ye kadar <sup>1</sup> : 60ms 60ms 60ms İlave güç yükseltici <b>cetisPV-XF3-PB</b> ile 8 sn'de bir tekrarlama oranı
Flaş profilleri	Standart IV eğrisi için tek seviye, SunsVoc seçeneği için yoğunluk rampası sadece monofacial: IEC 60891'e göre seri direnç belirleme için çift veya üçlü seviye
Spektral eşleşme <sup>2</sup>	Ön: 0,875 – 1,125 Wm <sup>2</sup> 'de 1.000 (A+ sınıfı) / arka: 0,75 – 1,25 (A sınıfı)
İşınımın tekdüze olmaması <sup>2</sup>	1,000Wm <sup>2</sup> 'de <2 % <sup>3</sup> (A sınıfı)
İşınımın kısa süreli kararsızlığı <sup>2</sup>	1.000Wm <sup>2</sup> 'de %<0,05 (A+ sınıfı ≤ %0,25)
İşınımın uzun süreli kararsızlığı <sup>2</sup>	1.000Wm <sup>2</sup> 'de %<0,08 (A+ sınıfı ≤ %1)
Garantili lamba ömrü	80 ms veya 3 x 40 ms flaş süresi ve 4 s tekrarlama hızına sahip flaşlar için 2 yıla kadar
Lamba tipi	Xenon tüpü

<sup>1</sup> Ön hazırlık

<sup>2</sup> IEC 60904-9:2020 Ed 3

<sup>3</sup> temas çubukları olmadan ölçülmüştür

Ölçüm sistemi	
IV ölçüm türleri	Aydınlık ileri, karanlık geri dönüşler, karanlık ileri (düşük akım <sup>9</sup> , karanlık ileri (yüksek akım), gelişmiş histerezis, ölçülen IV eğrisi ASCII formatında dışa aktarılabilir (isteğe bağlı: SunsVoc, 2-diyot analizi)
Tekrarlanabilirlik <sup>4</sup>	Isc, Voc: $\sigma < 0,1 \%$ / Pmpp FF: $\sigma < 0,15 \%$
Ölçüm çözünürlüğü	$< \%0,0004$ FSR (voltaj, akım ve 4 x ışınım için 16 senkron 2 bit kanal)
Ölçüm doğruluğu	$< \text{Akım ve gerilim ölçümleri için } \%0,05$ FSR
Gerilim ölçüm aralıkları	$\pm 1 \text{ V} / \pm 2 \text{ V} / \pm 4 \text{ V} / \pm 10 \text{ V} / \pm 16 \text{ V}$ / veya $\pm 1 \text{ V} / \pm 2 \text{ V} / \pm 4 \text{ V} / \pm 10 \text{ V} / \pm 120 \text{ V} / + 12\text{V}$
Akım ölçüm aralıkları	$\pm 2,5 \text{ V} / \pm 5 \text{ V} / \pm 12,5 \text{ V} / \pm 25 \text{ A}$ $\pm 16 \text{ mA} / \pm 32 \text{ mA} / \pm 80 \text{ mA} / \pm 160 \text{ mA}$
Ölçüm noktaları	Her ölçüm türü için 1.024'e kadar
Ölçüm parametreleri (500'den fazla kullanılabilir parametrenin alt kümesi)	Bifacial Isc, bifacial Voc, Bifacial Eta, bifacial Pmpp, bifacial katsayıları Isc (kısa devre akımı), Jsc (Kısa devre akım yoğunluğu), Uoc (açık devre voltajı), FF (doldurma faktörü), Eta (verimlilik), Pmpp (maksimum güç), Impp (maksimum güç noktasındaki akım), Jmpp (maksimum güç noktasındaki akım yoğunluğu), Vmpp (maksimum güç noktasındaki voltaj), seri ve şönt direnci (çeşitli belirleme yöntemleri), Irev (ters akım)
Işınım sensörü	Kapsüllü 20 mm x 20 mm kristal Si hücresi, entegre sıcaklık sensörü içerir Işınım ve sıcaklık katsayısına göre doğrusallık için ölçüm sertifikası
Sıcaklık ölçümü	Pirometre kullanarak temassız sıcaklık ölçümleri Tekrarlanabilirlik: $\pm 0,5 \text{ K}$
Elektronik yük	Aktif 4 kadranlı yük
Sistem kalibrasyonu	Kalibre edilmiş referans güneş pili ile kalibrasyon (referans hücreler dahil değildir)

Anlaşma istasyonu	
Özellik	Elle çalıştırılan iki yüzlü temas istasyonu
Güneş pili düzenleri	150 mm x 156 mm'den 220 mm x 220 mm'ye kadar

Operasyon kontrol sistemi	
Yazılım özellikleri	Tam kontrollü ölçüm prosedürleri ve değerlendirmeler Otomatik kalibrasyon 256 BIN'e kadar sınıflandırma
Reçete yönetimleri	Ölçüm türleri Hücre tipleri Kalibrasyon hücreleri Flaş profilleri
GUI özellikleri	Ölçüm sonuçlarının özelleştirilebilir gösterimi Cihaz durumunun görüntülenmesi
Veri depolama	MySQL, ACCESS, MS-SQL, Postgres için veritabanı desteği Ham eğri verileri için ASCII dosyaları
Ölçüm Bilgisayarı	PC, 8 GB Ram, 2x2 TB sabit disk (RAID), 19" monitör, klavye, fare, Windows 10 (İngilizce)

<sup>4</sup> FAT tekrarlanabilirlik testleri testi, hücrenin yeniden temas etmeden 20 ölçümün nispi standart sapmasının  $\sigma$  standart sapmadan düşük olup olmadığıdır.

Genel bilgi	
Boyutlar	Temas istasyonu ve flaş kutuları bulunan karanlık oda (880 mm x 780 mm x 2.400 mm)
	Kontrol kabini (550 mm x 780 mm x 1.675 mm) veya 2 x (550 mm x 780 mm x 1.300 mm)
Ağırlık	Temas istasyonu karanlık oda (<170 Kg)
Gürültü seviyesi	Kontrol kabini 70dB (A)
Güç gereksinimleri	3 fazlı (3L + N + PE) 400 Vac $\pm$ %10 / 50 veya 60 Hz $\pm$ %1; 10kVA; 16 A (Yavaş atan sigorta) <sup>5</sup>
Gerekli ambiyans koşulları	Yalnızca 2.000m AMSL'de veya altında iç mekan kullanımı 15°C – 35°C; 0 % ... %80 Bağıl nem (yoğuşmaz)
Belge	Kullanım Kılavuzu (İngilizce)
Güneş simülatörü sertifikası (IEC 60904-9:2020 Ed. 3)	Spektrum ölçümü, tekdüzelik ölçümü, zamansal kararlılık ölçümü
Kalibrasyon sertifikası	Ölçüm kanalları için fabrika kalibrasyon protokolü: I, V, ışınım, sıcaklık
	<sup>5</sup> Kurulum yerindeki gereksinimlere ve yasal düzenlemelere bağlı olarak sigorta koruması.

### CetisPV-Celltest4-BF'nin boyutları ve entegrasyonu

CetisPV-Celltest4-BF, 2 flaşör ünitesi ve kontak istasyonunun yanı sıra eğri izi, ölçüm PC'si ve güneş simülatörünü kontrol etmek için ünitelerden oluşan karanlık bir odadan oluşur.

