BallastCo
Lab. Equipment





Işınım Sensörü Dış Ortam Kalibrasyon Seti

Tanıtım Broşürü

İÇİNDEKİLER

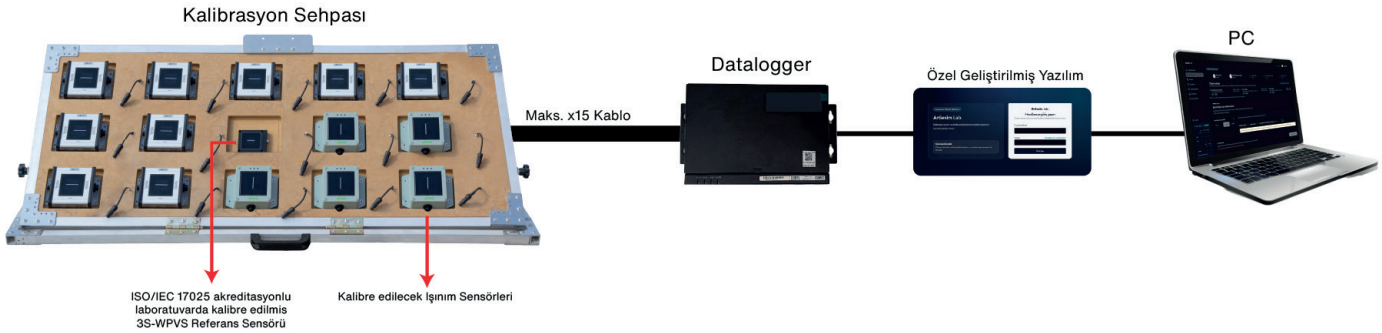
1. Giriş **2**
2. İkincil Referans Çalışma Cihazı **2**
2.1. WPVS Referans Sensörü Teknik Özellikler **2**
2.2. SEVEN Referans Işınım Sensörü Teknik Özellikler **3**
3. Taşınabilir ve Ayarlanabilir Kalibrasyon Sehpası **4**
4. Datalogger **5**
5. Kalibrasyon Yazılımı **6**
6. Çalışma Şekli **8**
7. İletişim Bilgileri **8**

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

1. Giriş

Güneş enerjisi santrallerinde kullanılan ışınım sensörlerinin ölçüm doğruluğunun korunması için periyodik kalibrasyon büyük önem taşır. Ancak çok sayıda sensörün laboratuvara gönderilmesi zaman, maliyet ve operasyonel süreklilik açısından zorluk oluşturabilir. SEVEN Işınım Sensörü Dış Ortam Kalibrasyon Ünitesi, kalibrasyon işlemlerinin doğrudan doğal güneş ışığı kullanılarak kalibrasyon yapılması amacıyla geliştirilmiştir. Ünite, ayarlanabilir ve taşınabilir sehpa, ISO/IEC 17025 akreditasyonlu laboratuvarda kalibre edilmiş ikincil referans çalışma cihazı, datalogger ve otomatik izleme-kalibrasyon yazılımı ile oluşur. Bu yapı, birden fazla sensörün kontrollü şekilde karşılaştırmalı kalibrasyonuna olanak sağlayarak işletmelerin bakım süreçlerini daha verimli ve yönetilebilir hale getirir. Kalibrasyon sistemi ile 14 adet ürünün kalibrasyon işlemi toplam 15 dakika içerisinde tamamlanabilmekte, bu sayede proses süresi kısaltılarak operasyonel verimlilik ve zaman tasarrufu sağlanmaktadır. Ünite aşağıda bahsedilen bileşenlerden oluşmaktadır.



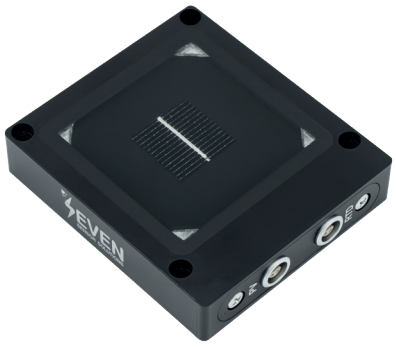
Görsel 1 - Işınım Sensörü Dış Ortam Kalibrasyon Seti

2. İkincil Referans Çalışma Cihazı

İkincil referans çalışma cihazları, **ISO/IEC 17025 kapsamında akredite laboratuvarlarda kalibre edilmiş** referans ölçüm sensörleridir. Sistem içerisinde diğer sensörlerin kalibrasyonunda **referans sensör** olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yüksek ölçüm doğruluğu ve izlenebilirlik gerektiren **Ar-Ge, test ve laboratuvar çalışmalarında** güvenilir bir referans ürün olarak kullanılabilir.

İkincil referans çalışma cihazı olarak WPVS'ler veya ışınım sensörleri de kullanılabilir.

2.1. WPVS Referans Sensörü Teknik Özellikler



Görsel 2 - 3S-WPVS Referans Sensörü

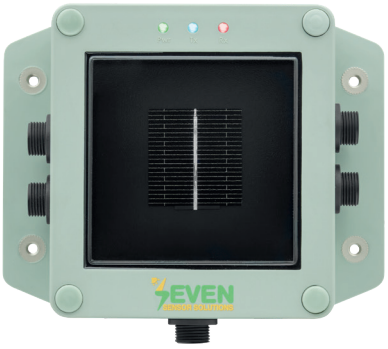
Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

Özellik / Parametre	3S-WPVS-L
Ölçülebilen Veriler	Işınım ve Hücre Sıcaklığı
Hücre Tipi	Monokristal Silikon Referans Hücre (20 x 20mm)
Işınım Sensör Çıkışı	mV (Entegre Hassas Şönt Direnç)
Görüş Alanı	162°
Hücre Sıcaklık Sensörü Tipi	EN 60751'e göre A Sınıfı PT100 & PT1000 (4-Telli)
Konnektör Bağlantı Biçimi	ERA.0S.304.CLL
Kablo Bağlantısı	1m, 2 x 2 x 0,22 mm LI2Y(St)C11Y-TP (UV ve Hava Koşullarına Dayanıklı)
Kasa Boyutları	70 x 79 x 16 mm
Ağırlık	250,8 gr
IP Sınıfı	IP68
Kasa Gövde Malzemesi	Eloksal Kaplı Alüminyum
Standart	IEC 60904-2
Kalibrasyon	Her bir sensör, Almanya'daki ISFH Enstitüsü tarafından kalibre edilmiş bir referans hücre kullanılarak IEC 60904-2 ve IEC 60904-4 standartlarına göre AAA Sınıfı Güneş Similatörü altında kalibre edilir.
Menşei	Türkiye

Tablo 1 - 3S-WPVS Referans Sensörü Teknik Özellikler

2.2. SEVEN Referans Işınım Sensörü Teknik Özellikler



Görsel 3 - 3S-IS+ SEVEN Referans Işınım Sensörü



Görsel 4 - 3S-IS-mV SEVEN Referans Işınım Sensörleri

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

	3S-IS+	3S-IS-mV
Sensör Tipi	Silikon Referans Hücre (31 mm x 31 mm)	Monokristal Silisyum Referans Hücre (31 mm x 31 mm)
Ölçülebilen Veriler	Işınım ve dahili hücre sıcaklığı	
Işınım Aralığı	0-1600 W/m²	-
Belirsizlik	≤ %1 (IEC 61724-1 standardına göre A Sınıfı)	
Çözünürlük	0,1 W/m² (1 W/m²'den az; IEC 61724-1 standardına göre A Sınıfı)	-
Tepki Süresi	1 sn. (3 sn'den az; IEC 61724-1 standardına göre A Sınıfı)	≤ 1 saniye (IEC 61724-1 standardına göre Sınıf A)
Yıllık Sapma	< 0,3% / yıl	
Görüş Alanı	170° (160°'den çok; IEC 61724-1 standardına göre A Sınıfı)	
Eğim-Azimut Açısı	0°- 0° (1°'den az; IEC 61724-1 standardına göre A Sınıfı)	-
Çıkış Hızı	1/s	-
Veri Çıkışı	4800'den 38400 Baud'a kadar RS485	-
Haberleşme Protokolü	Modbus RTU	-
Güç Kaynağı	12 ila 30 V DC (Önerilen 24 V DC)	-
Güç Tüketimi	Tipik olarak 21 mA @ 24 V DC @ 25°C Maksimum 30 mA @ 24 V DC @ 25°C	-
Kablo Uzunluğu ve Özellikleri	3m 3x2x0,14 mm² 26 AWG LI2YC11Y-TP PUR kablo, UV ve Hava Koşullarına Dayanıklı, kablo bükülme yarı çapı 35mm	1 m 3x2x0,22 mm², 24 AWG LI2YC11Y-TP PUR kablo, UV ve hava koşullarına dayanıklı
Galvanik İzolasyon	Güç Kaynağı ve RS485 Veri Yolu Arasında 1000 V	-
Hücre Sıcaklık Sensörü Tipi	EN 60751'e göre A Sınıfı PT1000	EN 60751 standardına göre PT1000 Sınıf A
Çalışma Sıcaklık Aralığı	-40°C ... +85°C	
Çalışma Nem Aralığı	0 ... %100 Bağıl Nem	
Kutu Boyutları	105 x 135 x 51 mm (G x U x Y)	135 x 105 x 50 mm (G x U x Y)
IP Sınıfı	IP 54 (Opsiyonel IP 68)	
Sensör Gövde Malzemesi	ASA	Alüminyum
Standart	IEC 61724-1:2021 ve IEC 60904	
Kalibrasyon	Her bir sensör, Almanya'daki ISFH Enstitüsü tarafından kalibre edilmiş bir referans hücre kullanılarak IEC 60904-2 ve IEC 60904-4 standartlarına göre AAA Sınıfı Güneş Simülatörü altında kalibre edilir.	
Menşei	Türkiye	

Tablo 2 - SEVEN Referans Işınım Sensörü Teknik Özellikleri

3. Taşınabilir ve Ayarlanabilir Kalibrasyon Sehpası

Dış ortam ışınım sensörü kalibrasyon sehpası, saha ortamında hızlı kurulum ve kolay kullanım sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Ayarlanabilir eğim yapısı sayesinde referans sensör ile kalibre edilecek sensörlerin aynı düzlemde ve yönelimde konumlandırılması sağlanır. Hafif ve taşınabilir tasarımı, farklı saha noktalarında kolay kullanım imkânı sunarken sensörlerin hızlı sökülüp takılabilmesine olanak veren montaj yapısı kalibrasyon süresini azaltır. **Farklı marka sensörler için yapı opsiyonel olarak değiştirilmektedir.**

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026



Görsel 5 - Taşınabilir ve Ayarlanabilir Kalibrasyon Sehpası

Teknik Özellikler

- Tek seferde **14 adet ışınım sensörünün** kalibrasyonuna uygun yapı (adet sayısı isteğe göre arttırılıp azaltılabilir)
- **Ayarlanabilir eğim açısı**
- Referans sensör ve DUT sensörlerin aynı düzlemde konumlandırılmasına uygun tasarım
- **Hafif ve kolay taşınabilir** mekanik yapı
- Saha kullanımına uygun kompakt tasarım
- Sensörlerin **hızlı ve kolay sökülüp takılabilmesi**
- Kalibrasyon sırasında sensörlerin düzenli ve sabit konumlandırılmasını sağlayan montaj alanları
- Kurulum ve demontaj süresini azaltan kullanıcı dostu yapı
- **Opsiyonel farklı üretici sensörler için de yapı tasarlanabilmektedir.**

4. Datalogger

Datalogger,ışınım sensörlerinden gelen ölçüm verilerinin yüksek doğrulukla, hızlı ve güvenilir şekilde toplanması için kullanılmaktadır. 24-bit ADC yapısı ve esnek Universal girişleri sayesinde analog ve dijital sensörlerle çalışabilir. Gelişmiş haberleşme seçenekleri ve basit programlama altyapısı, standart kalibrasyon işlemlerinin yanı sıra Ar-Ge ve özel test senaryolarının da uygulanmasına olanak sağlar.



Görsel 6 - Datalogger

Teknik Özellikler

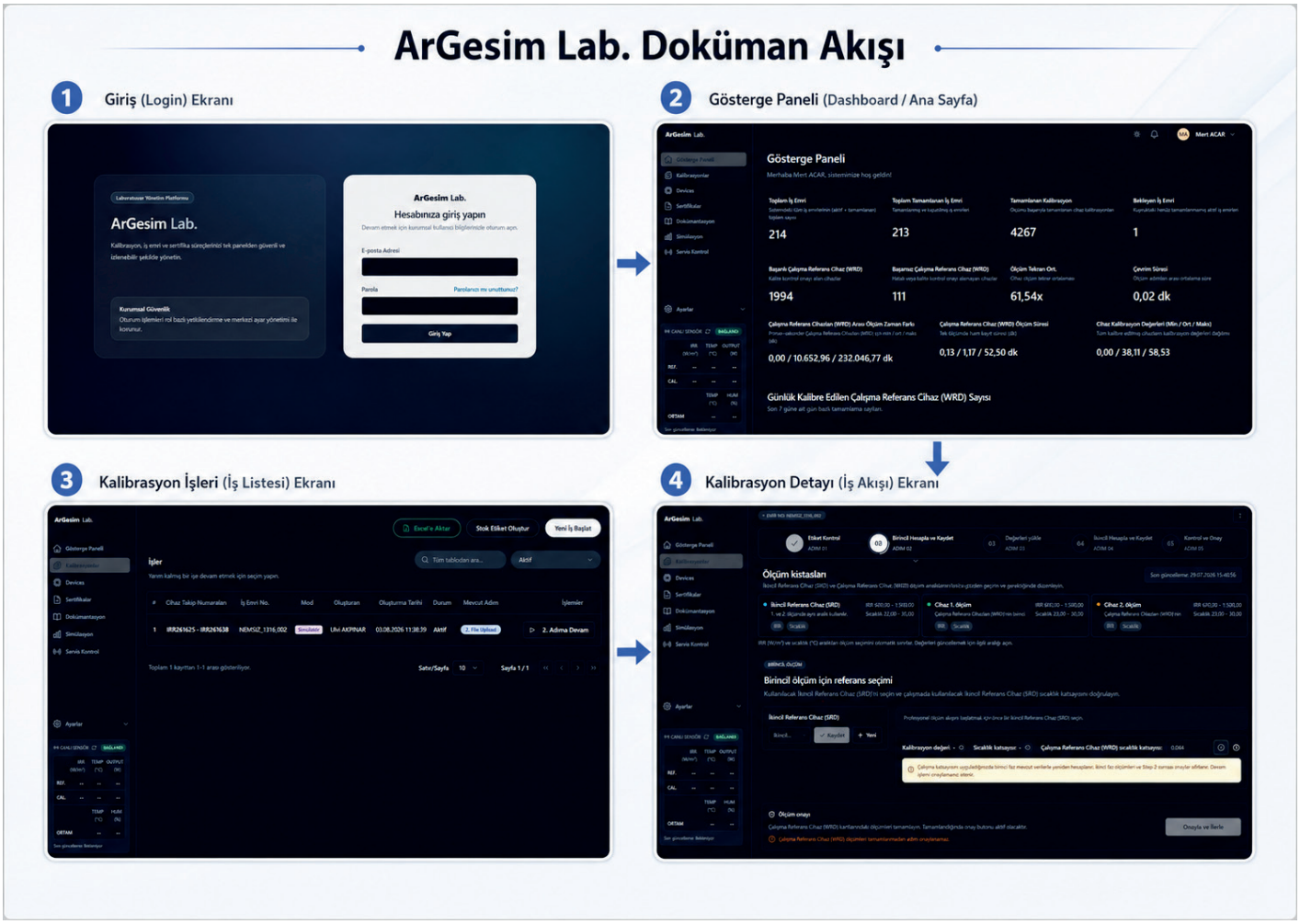
- **24-bit ADC** ile yüksek çözünürlüklü veri toplama
- **1000 Hz maksimum tarama hızı**
- **12 adet Universal (U) giriş**
- Maksimum **12 single-ended veya 6 differential analog giriş**
- Analog ölçümlerde 0–40 °C aralığında **±(%0,04 ölçüm + offset) doğruluk**
- **Ethernet, USB, RS-485, RS-422, SDI-12, CS I/O ve CPI** haberleşme seçenekleri
- **Modbus** haberleşme desteği
- Analog, dijital ve akıllı sensörlerle esnek kullanım
- **CRBasic programlama altyapısı** ile özel ölçüm ve test senaryoları oluşturabilme
- Kalibrasyon ve **Ar-Ge testleri için özelleştirilebilir veri toplama**
- Ölçüm verilerinin eş zamanlı işlenmesi, kaydedilmesi ve haberleşme altyapısına aktarılması

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

5. Kalibrasyon Yazılımı

SEVEN Kalibrasyon Yazılımı,ışınım sensörlerinin saha kalibrasyon sürecini standartlaştırmak, hızlandırmak ve kullanıcı kaynaklı hata riskini en aza indirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yazılım; ikincil referans çalışma cihazı ile kalibre edilecek sensörlerden alınan verileri eş zamanlı olarak izler, karşılaştırır ve kalibrasyon hesaplamalarını otomatik olarak gerçekleştirir. Kalibrasyon sürecinin ilgili **IEC standartları doğrultusunda** yürütülmesini destekleyen yazılım, ölçüm verilerinin kayıt altına alınmasından sonuçların değerlendirilmesine ve sertifikalandırılmasına kadar tüm sürecin tek platform üzerinden yönetilmesini sağlar.



Görsel 7 - Kalibrasyon Yazılımı

Teknik Özellikler

- Kalibrasyon sürecinin **tam otomatik olarak yürütülmesi**
- Işınım referans sensörü ile bağlı sensörlerin **eş zamanlı karşılaştırılması**
- Kalibrasyon işlemlerinin ilgili **IEC 60904-2 standart gereksinimleri** doğrultusunda uygulanmasını destekleyen yapı
- **ISO/IEC 17025** kapsamında izlenebilirlik, kayıt ve raporlama gereksinimlerini destekleyen yazılım altyapısı
- Referans sensöre ait **kalibrasyon değeri, seri numarası ve sertifika bilgilerinin** kayıt altına alınması
- Ölçüm verilerinin **canlı olarak görüntülenmesi ve kalibrasyon sürecinin anlık takip edilmesi**
- Referans sensör ve kalibre edilen sensörlerden alınan verilerin otomatik karşılaştırılması
- Kalibrasyon değerinin **otomatik hesaplanması**
- Manuel veri aktarımı ve hesaplama işlemlerini azaltarak **kullanıcı kaynaklı hata riskinin en aza indirilmesi**
- Kalibrasyon sonuçlarının otomatik olarak kayıt altına alınması
- **Otomatik kalibrasyon raporu / sertifika formatı oluşturulması**
- Geçmiş kalibrasyon kayıtlarının saklanması ve geriye dönük incelenebilmesi
- Sensör bazında sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması
- Kalibrasyon sırasında belirlenen kabul kriterlerinin otomatik kontrol edilmesi

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

CALIBRATION CERTIFICATE

KALİBRASYON SERTİFİKASI

ArGesim Teknoloji

Certificate Number Sertifika Numarası	260KIG
Sensor Model Sensör Modeli	3S-IS
Serial Number Seri Numarası	26100601904
Calibration Date Kalibrasyon Tarihi	19.12.2026
Calibrated Reference Kalibre Edilen Referans	3S-IS

Measurement Result / Ölçüm Sonuçları

	Model	Calibration Kalibrasyon (mV)	Temp. Coeff. Sıc.Ktsy. (°C)	Output Çıkış (mV)	Temperature Sıcaklık (°C)	Irradiance Işınım (W/m^2)
Reference Cell Referans Hücre	3S-IS	37.30	0.044	37.341	24.238	1001.482
Calibrated Cell Kalibre Edilen Hücre	3S-IS	37.30	0.03	37.31	24.27	1000.558

The Equipment Calibration Detail

Manufacturer Üretici	Model Type Model	Serial No Seri Numarası	Calibration Certificate Kalibrasyon Sertifikası
Campbell Scientific	CR6	12620	200108386

Stamp Kaşe	Date of Issue Veriliş Tarihi	Calibrated By Kalibrasyon Yapan	Approval Onaylayan
	21.08.2026	Ulvi AKPINAR / Laboratuvar	Umut AZDAL, Kalite Kontrol

According to IEC 61724-1 Standard, a Class A Irradiance Sensor must be recalibrated every two years.
IEC 61724-1 Standardına göre A sınıfı bir Işınım Sensörü iki yılda bir yeniden kalibre edilmelidir.

Date of First Use of The Sensor:

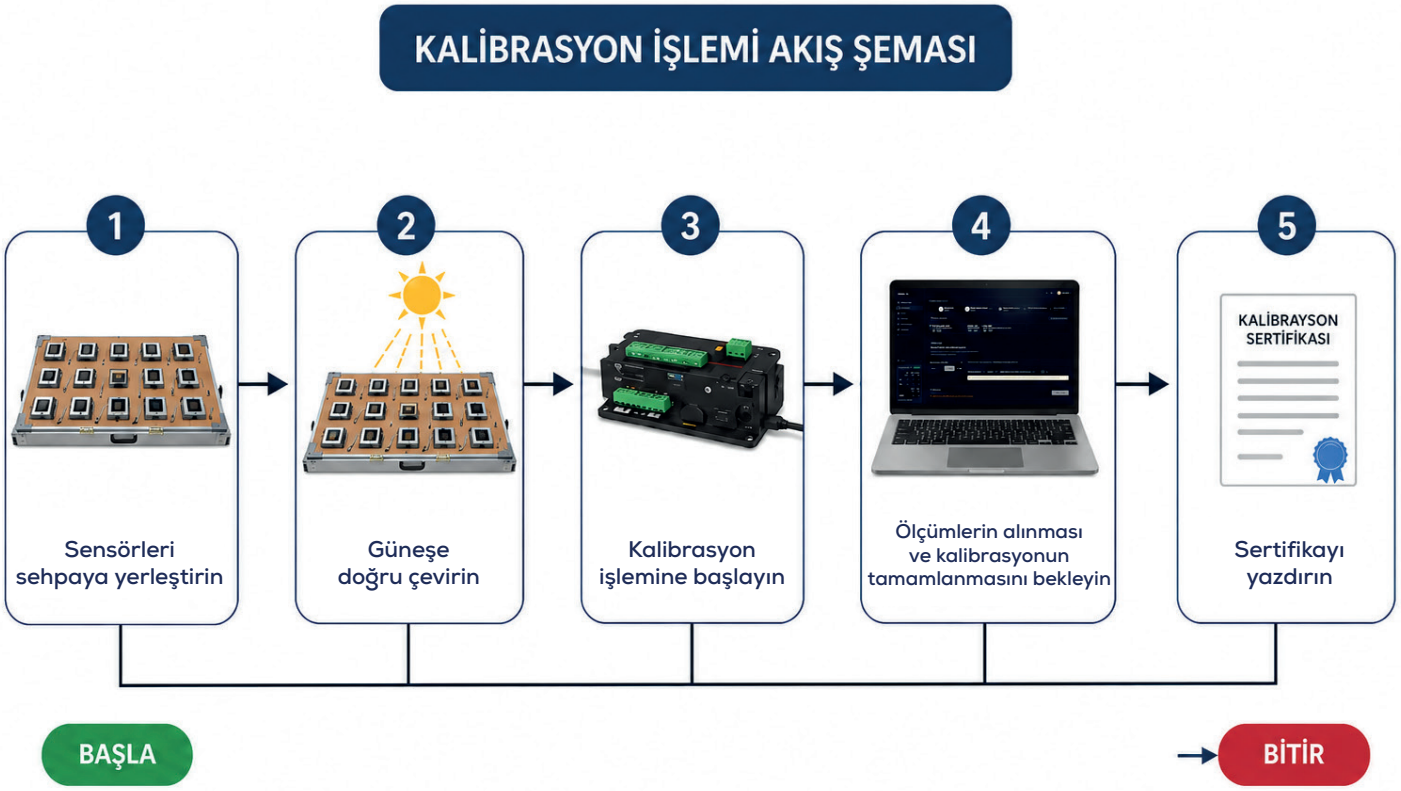
Görsel 8 - Kalibrasyon Sertifika Örneği

Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum
· **Telefon:** +90 364 230 1233 · **Web sitesi:** www.ballastco.net/tr · **E-posta:** sales@ballastco.net

Revizyon 0.0 **/ Oluşturma** 17.09.2026

6. Çalışma Şekli

1. Havanın açık ve bulutsuz olduğundan emin olun
2. Sensörleri sehpaya yerleştirin
3. Güneşe doğru çevir ve açıyı ayarlayın
4. Kalibrasyon işlemine başlayın
5. Ölçümlerin alınması ve kalibrasyonun tamamlanmasını bekleyin
6. Sertifikayı yazdırın



Görsel 9 - Kalibrasyon İşlemi Akış Şeması

7. İletişim Bilgileri

Kurulum veya yapılandırma sırasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız, lütfen bizimle iletişime geçmekten çekinmeyiniz.

Adres: Pınarçay OSB Mahallesi 11. Cadde, No: 35, Çorum Organize Sanayi Bölgesi 19200 Merkez/Çorum

Telefon: +90 538 457 17 60

E-posta: sales@ballastco.net

Web sitesi: www.ballastco.net/tr