

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**YENİLENEBİLİR ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ ALANI**

VERİ TOPLAYICI SİSTEMİN KURULUMU

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. VERİ TOPLAYICI CİHAZIN MONTAJI.....	3
1.1. Muhafaza Kutusu ve Teknik Özellikleri	3
1.2. Veri Toplayıcı Cihazın Ölçüleri ve Montajı	6
UYGULAMA FAALİYETİ.....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	10
2. RÜZGÂR ÖLÇÜM SENSÖRLERİ.....	10
2.1. Rüzgâr Ölçüm Sensör Çeşitleri ve Yapısı.....	10
2.2. Bağlantı Şemaları	12
2.3. Topraklama Bağlantısı	14
UYGULAMA FAALİYETİ.....	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	17
3. VERİ TOPLAYICI.....	17
3.1. Programın Genel Özellikleri	17
3.2. Fonksiyon Ayarları.....	18
3.2.1. Rüzgâr Ayarı	18
3.2.2. Yön Ayarı.....	18
3.2.3. Sıcaklık Ayarı.....	18
3.2.4. Diğer Parametre Ayarları	18
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	20
MODÜL DEĞERLENDİRME	21
CEVAP ANAHTARLARI.....	22
KAYNAKÇA	23

AÇIKLAMALAR

ALAN	Yenilenebilir Enerji Teknolojileri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Veri Toplayıcı Sistemin Kurulumu
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, veri toplayıcı sistemi kurabilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Veri toplayıcı sistemi kurmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında, veri toplayıcı sistemin kurulumu işlemlerini uygulamalı olarak gerçekleştirebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Veri toplayıcı (Datalogger) cihazın montajını yapabileceksiniz.2. Veri toplayıcı sensör ve topraklama kablolarını bağlayabileceksiniz.3. Veri toplayıcıyı çalıştırabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Yenilenebilir enerji teknolojileri atölyesi Donanım: Ders materyalleri, yenilenebilir enerji deney setleri ve modülleri.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde, yenilenebilir enerji teknolojileri alanının en önemli konularından biri olan veri toplayıcı sistemin kurulumu konusu anlatılacaktır.

Bu modülü aldığınızda; uygun araç gereç ile veri toplayıcı (datalogger) cihazın montajını yapmayı, veri toplayıcı sensör ve topraklama kablolarını bağlamayı, veri toplayıcıyı çalıştırmayı öğreneceksiniz.

Endüstride, işletmelere staj için gittiğinizde, türbin direklerinin kurulması ile ilgili işlemlerin size ne çok fayda sağlayacağını, mesleğiniz açısından önemini daha iyi göreceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ekipmanlar ile veri toplayıcı (data logger) cihazın montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

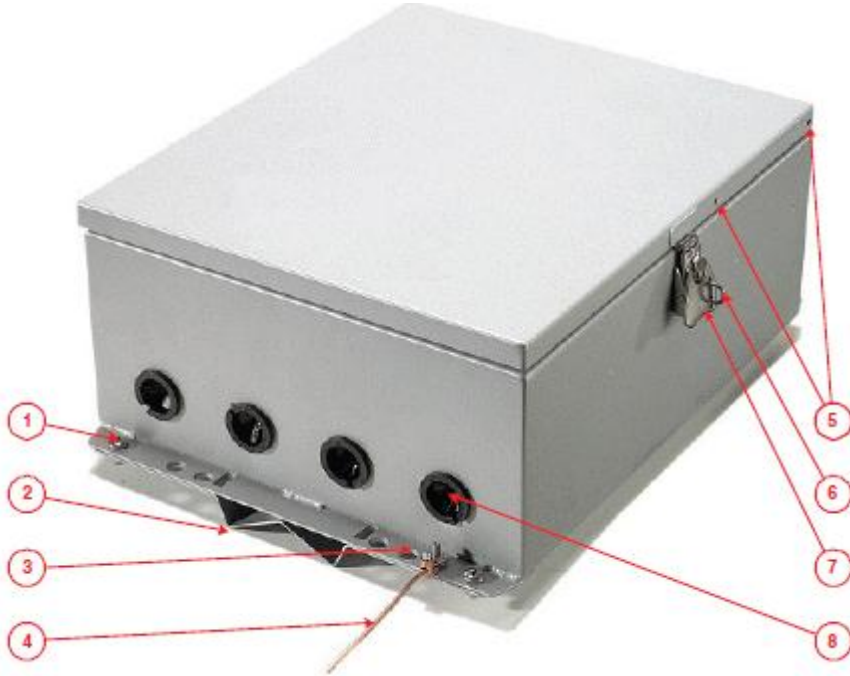
- Veri toplama yöntemlerini araştırınız.

1. VERİ TOPLAYICI CİHAZIN MONTAJI

1.1. Muhafaza Kutusu ve Teknik Özellikleri

Veri toplayıcı cihazıyla birlikte verilen vidalar kullanılarak muhafaza kutusu bağlanır. Verilen topraklama kablosuyla topraklama çubuğuna bağlantı yapılır.

Dış cepheden bakıldığında kutuda yer alan bölümler aşağıda verilmiştir.



Resim 1.1: Veri toplayıcı kutusu dış görünüşü

1. Montaj flanşı
2. Borulu kule adaptor
3. Topraklama kelepçesi ve kroşe
4. Topraklama kablosu
5. Solar panel montaj delikleri
6. Asma kilit köprüsü
7. Kapı mandalı
8. Darbelerde kablo tutucusu

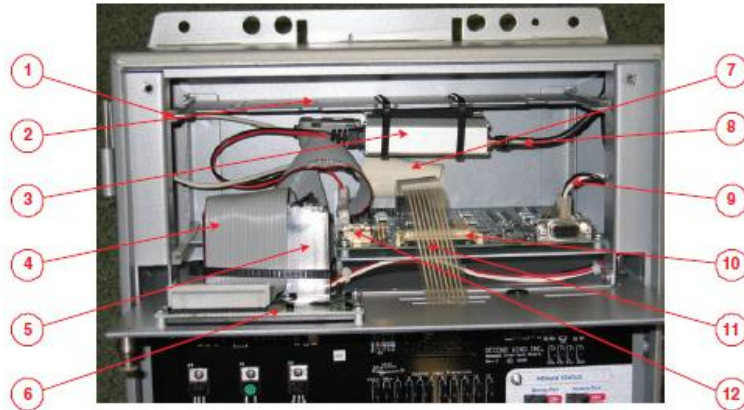
Ön panel operator arayüzünün görünüşü aşağıda verilmiştir.



Resim 1.2: Veri toplayıcı ön panel operator arayüzü

1. Tutucu vida
2. Ekran
3. 9 voltluk pil yuvası
4. Klavye
5. Kart slot hafıza kartı
6. Yerel port

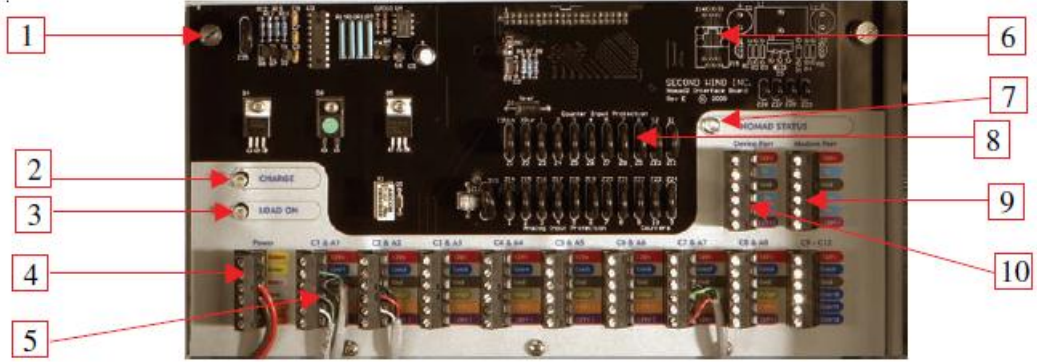
Ön panelin arkadan görünüşü aşağıda verilmiştir.



Resim 1.3: Veri toplayıcı önpanel arayüzünün arkadan görünüşü

1. Taşıyıcı taraf
2. Modern taşıyıcı
3. Modem
4. Ekran kablosu
5. Çift 9 V pil taşıyıcısı
6. Ekran
7. İç plaka kablosu
8. Anten atlama kablosu
9. Çift 9 V pil taşıyıcısı
10. Ana kart ve taşıyıcısı
11. Klavye kablosu
12. Gerçek zamanlı pil ve tutucusu

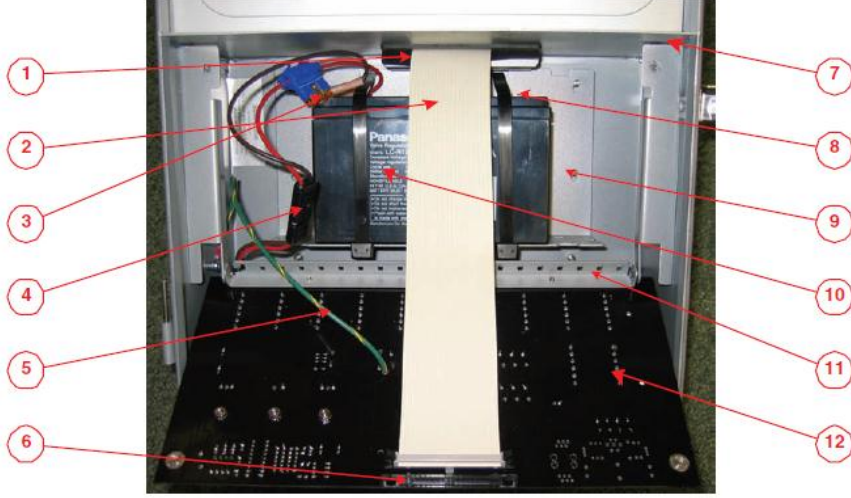
Arayüz kartının ön görünüşü aşağıda verilmiştir.



Resim 1.4: Veri toplayıcı arayüz kartının ön görünüşü

1. Tutucu vida
2. Şarj led
3. Yük gösterge led
4. Güç terminal blok
5. Giriş/Çıkış (input/output) terminal blok
6. POTS jak
7. Durum led
8. Geçici koruma cihazları
9. Modem port terminal blok
10. Cihaz port terminal blok

Arayüz kartının arkadan görünüşü aşağıda verilmiştir.



Resim 1.5: Veri toplayıcı arayüz kartının arkadan görünüşü

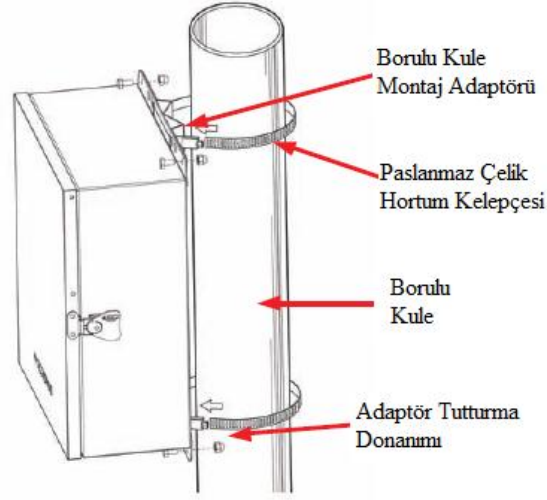
1. Batarya taşıyıcı tutma vidası
2. Kartlar arası kablosu
3. Sigorta ve sigorta tutucu
4. Kutuplu batarya konnektörü
5. Topraklama kablosu
6. Kartlar arası kablo başlığı
7. Anten konnektörü
8. 12 V batarya taşıyıcı
9. Anahtar delik slot ve post
10. 12 V batarya
11. Kablo bağlantı rayı
12. Arayüz kartı

1.2. Veri Toplayıcı Cihazın Ölçüleri ve Montajı

Veri toplayıcı cihazın hortum kelepçeleriyle boru tipi kuleye montajı aşağıda verilmiştir.

Hortum kelepçesi ile montaj yapılırken,

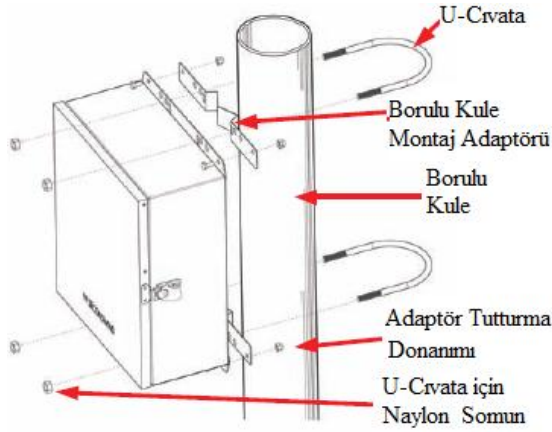
1. Montaj flanşı cıvata ve somunlarla kule montaj adaptörüne sabitlenir.
2. Kule çevresi ve montaj flanşı içindeki yarıkların içerisinden hortum kelepçeleri kaydırılır.
3. Hortum kelepçeleri sıkılaştırılır.



Şekil 1.1: Hortum kelepçesi ile veri toplayıcı kutusu montajı

U-Civata ile montaj yapılırken;

1. Montaj flanşı civata ve somunlarla kule montaj adaptörüne sabitlenir.
2. Kule etrafına U civata kaydırılır. Yarım daire plakalar kullanılmamalıdır.
3. Borulu kule adaptor ve flanş delikleri içerisinden U civata itilir.
4. U civata somunları sıkılır.



Şekil 1.2: U civata ile veri toplayıcı kutusu montajı

Veri toplayıcı kutusu düz yüzeylere çevreleme flanşı ile 4 bacaklı civatalarla doğrudan monte edilir. Bağ veya kafes kulelere veri toplayıcı montajı için uygun yatay yüzeyler tek dikme veya benzer montaj sistemleriyle civatalanabilir veya kelepçelenebilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Veri toplayıcı cihazın montajını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Veri toplayıcı cihazın teknik özelliklerini inceleyiniz.	➤ Kullanım klavuzlarını karşılaştırınız.
➤ Ortam şartlarına göre en uygun cihazı seçiniz.	➤ Coğrafi bilgileri edininiz.
➤ Veri toplayıcı cihazın ölçülerini alınız.	➤ Metre ve gerekli el aletlerini temin ediniz.
➤ Cihazın montaj yerini tespit ediniz.	➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alıp işe başlamadan önce iş elbisesi, iş eldiveni ve iş ayakkabısı giyiniz.
➤ Veri toplayıcı cihazı montaj ediniz.	➤ Kullandığınız gereçlerin gerekli bakımlarını yapıp onları yerlerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Veri toplayıcı cihazın teknik özelliklerini incelediniz mi?		
2. Ortam şartlarına göre en uygun cihazı seçtiniz mi?		
3. Veri toplayıcı cihazın ölçülerini aldınız mı?		
4. Cihazın montaj yerini tespit ettiniz mi?		
5. Veri toplayıcı cihazı montaj ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Veri toplayıcı cihaz, hortum kelepçeleriyle boru tipi kuleye monte edilir.
2. () Veri toplayıcı kutusu düz yüzeylere çevreleme flanşı ile 4 bacaklı cıvatalarla doğrudan monte edilir.
3. () Veri toplayıcı kutusuna topraklama yapılmaz.
4. () Veri toplayıcı kutusu montajı yapılırken paslanmaz hortum kelepçesi kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Veri toplayıcı sensör ve topraklama kablolarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

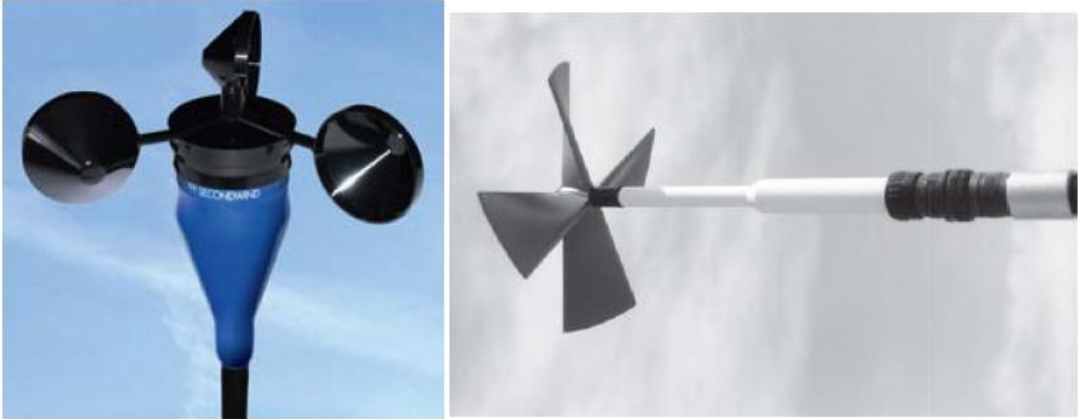
- Küçük ölçekli rüzgâr turbini sensörlerini araştırınız.

2. RÜZGÂR ÖLÇÜM SENSÖRLERİ

Rüzgâr ölçüm direğinde veri toplayıcının bağlandığı rüzgar ölçüm sensörleri anemometre, yön sensörü, basınç sensörü, nem ve sıcaklık sensörleridir.

2.1. Rüzgâr Ölçüm Sensör Çeşitleri ve Yapısı

Anemometre havanın düşük hızlarında DC gerilim üreten bir sensördür. Herhangi bir yönden esen rüzgarın hızı ölçülür.



Resim 2.1: Fincan tipi ve türbinli anemometre

Yön sensörü fiziksel bir büyüklüğü bir potansiyometre yardımıyla analog direnç sinyaline dönüştürür.



Resim 2.2: Rüzgâr gülü

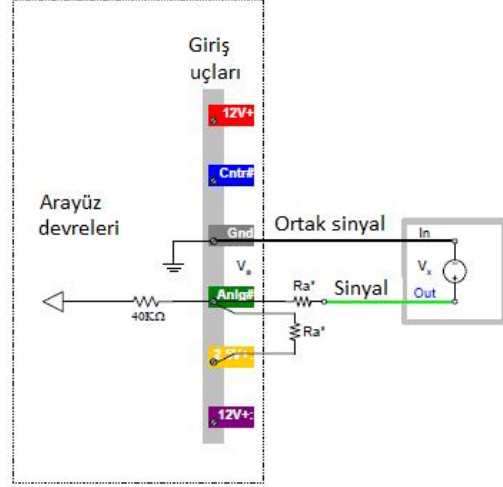
Basınç sensörünün sinyalleri piezoelektrik üreteç ile elektronik olarak yükseltilir. Sıcaklık ve nem sinyalleri ise kapasitif algılayıcı ile işlenir.



Resim 2.3: Basınç ve nem sensörleri

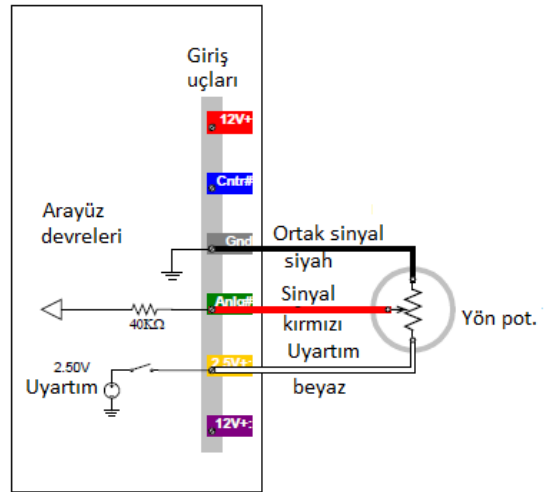
2.2. Bağlantı Şemaları

Anemometre bağlantısı yapılırken kullanılan anemometre tipinin iyi bilinmesi gerekir. AC anemometreler sinyal gücünü kendileri üretirken diğer tip anemometrelerin sinyallerinin işlenebilmesi için 12V güç bağlantısına ihtiyaç duyulur.



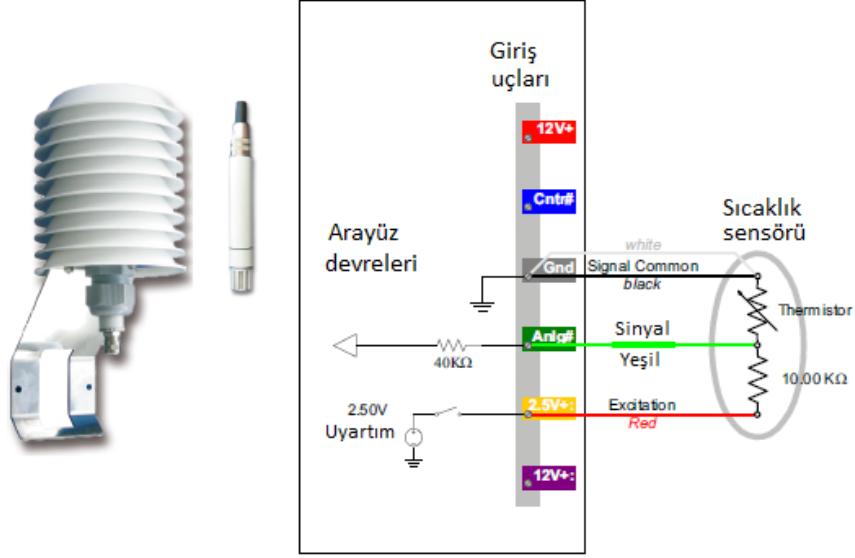
Resim 2.4: Anemometre bağlantısı

Yön sensörü bağlantısında 2.5 V değerinde uyarım gerilimine ihtiyaç duyulur. Rüzgar güllü hareket ettiğinde uyarım sinyali yükseltilerek sinyal işlenir.



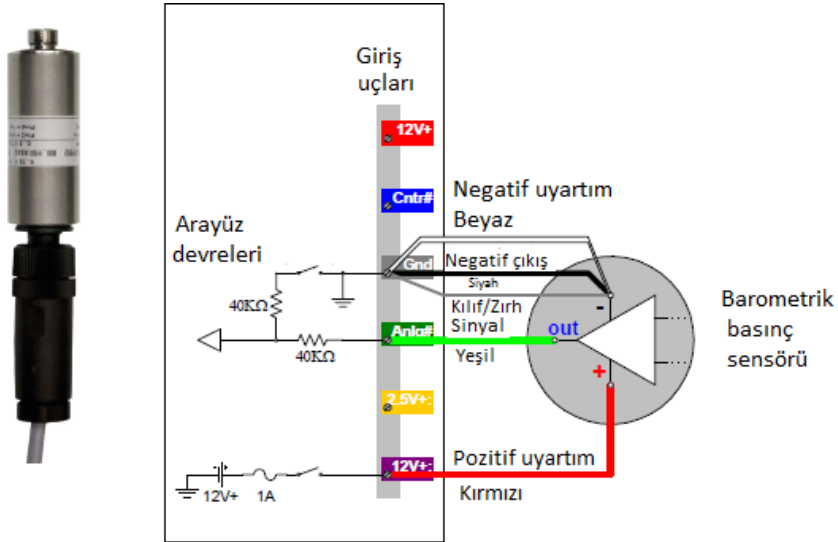
Resim 2.5: Rüzgar güllü (yön sensörü) bağlantısı

Sıcaklık sensörü bağlantısında rüzgar gülü sensörüyle aynı bağlantı prensibi geçerlidir.



Resim 2.6: Sıcaklık sensörü bağlantısı

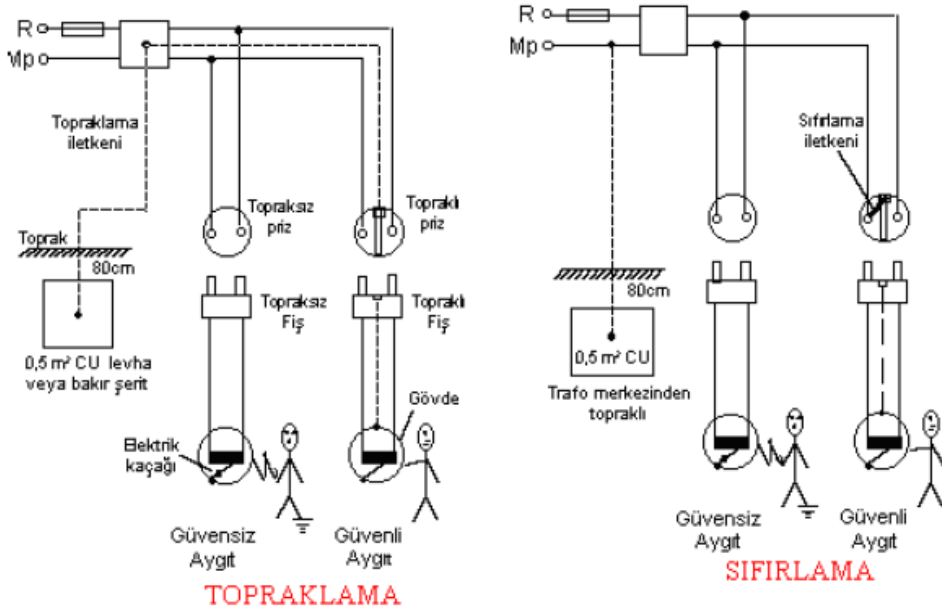
Basınç sensörü bağlantısında analog girişler basınç sensörüne doğrudan bağlanır. Ayrıca 12 V besleme gerilimi bağlantısı yapılmalıdır.



Resim 2.7: Basınç sensörü bağlantısı

2.3. Topraklama Bağlantısı

Veri toplayıcı verilen topraklama kablosuyla topraklama çubuğuna bağlanır. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta, sensor ve güç bağlantısından önce veri toplayıcının topraklama bağlantısının yapılmış olması gerekmektedir. Topraklama bağlantısı sadece dış kutuda mevcuttur. Bu bağlantı topraklama çubuğuna doğrudan bağlanır. Kule direğinin topraklamasının olması da veri toplayıcının topraklama bağlantısı için alternatif oluşturmaktadır.



Şekil 2.1: Topraklama ve sıfırlama bağlantısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak rüzgâr ölçüm sensörlerinin bağlantılarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Rüzgar ölçüm sensör çeşitlerini inceleyiniz.	➤ Gerekli dokümanı temin ediniz.
➤ Rüzgar ölçüm sensör bağlantı şemalarını inceleyiniz.	➤ Gerekli el aletlerini temin ediniz.
➤ Rüzgar ölçüm sensör bağlantılarını yapınız..	➤ Gerekli el aletlerini temin ediniz ➤ Çalışma ortamını hazırlayınız ➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız
➤ Topraklama bağlantılarını yapınız.	➤ Kullandığınız gereçlerin gerekli bakımlarını yapıp yerlerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanmadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Rüzgâr ölçüm sensör çeşitlerini incelediniz mi?		
2. Rüzgâr ölçüm sensör bağlantı şemalarını incelediniz mi?		
3. Rüzgâr ölçüm sensör bağlantılarını yaptınız mı?		
4. Topraklama bağlantılarını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Rüzgar ölçüm direğinde veri toplayıcının bağlandığı rüzgâr ölçüm sensörleri anemometre, yön sensörü, basınç sensörü, nem ve sıcaklık sensörleridir
2. () Anemometre, herhangi bir yönden gelen güneşlenme süresini ölçer.
3. () Yön sensörü bağlantısında 2.5 V değerinde uyarım gerilimine ihtiyaç duyulur.
4. () AC anemometreler sinyal gücünü kendileri üretirken diğer tip anemometrelerin sinyallerinin işlenebilmesi için 12V güç bağlantısına ihtiyaç duyulur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Veri toplayıcıyı çalıştırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

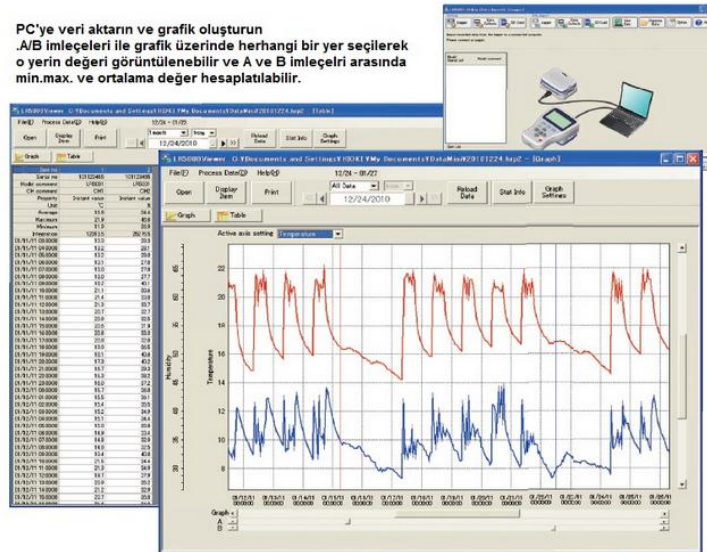
Küçük rüzgâr turbine yazılımlarını araştırmız.

3. VERİ TOPLAYICI

3.1. Programın Genel Özellikleri

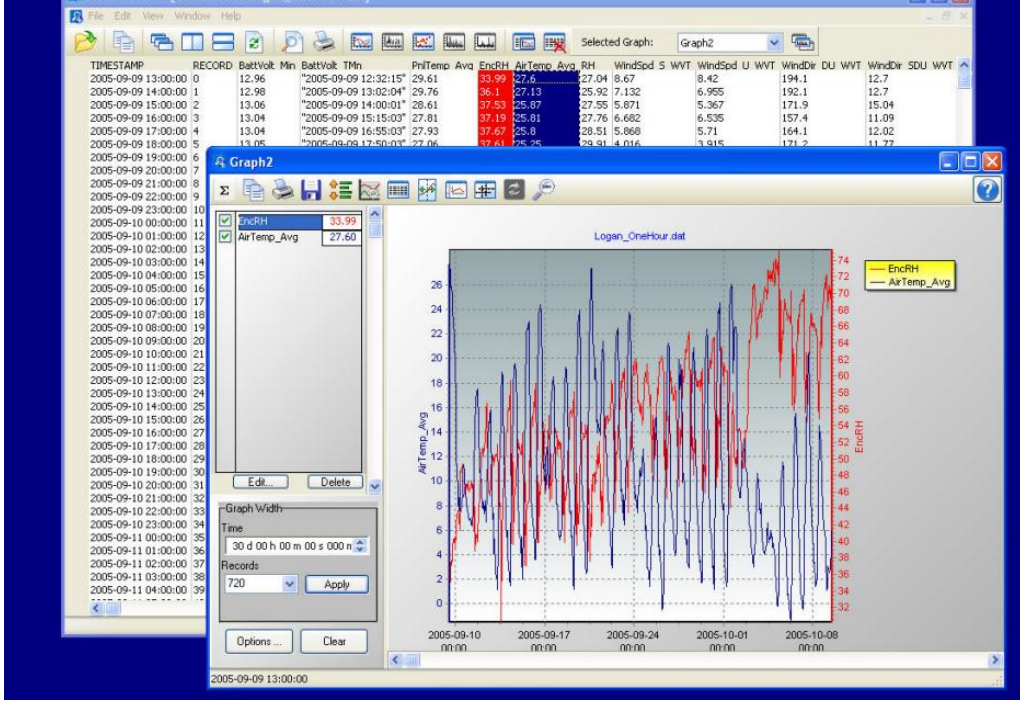
Veri toplayıcı programın rüzgâr, yön, sıcaklık, tarih ve cihaz durum özellikleri vardır. Genellikle yön tuşlarıyla bu özellikler seçilir.

Veri toplama ünitesi (datalogger), sensörlerden gelen elektriksel sinyalleri meteorolojik parametrelere çeviren bir programın çalıştığı elektriksel ölçüm ve kayıt cihazıdır. Başvuru sahibi tüm sensörler için elektriksel sinyallerin meteorolojik parametrelere çevrilme katsayı, düzeltme vb. değerleri veri toplama ünitesi programında gösterir.



Şekil 3.1: Dataloggerlardan PC'ye veri aktarımı

3.2. Fonksiyon Ayarları



Şekil 3.2: Dataloger programı

3.2.1. Rüzgâr Ayarı

Birinci ve ikinci anemometrenin hızı mil veya saniyede metre olarak görüntülenir.

3.2.2. Yön Ayarı

Birinci ve ikinci yön sensörünün ölçtüğü rüzgâr yönünün ortalaması alınarak bir önceki ortalama alma aralığı sonunda güncel veri elde edilir.

3.2.3. Sıcaklık Ayarı

Sıcaklık sensöründe ölçülen anlık sıcaklık değeri görüntülenir ve seçime göre fahrenheit veya santigrat derece gösterilir.

3.2.4. Diğer Parametre Ayarları

Veri toplayıcıdaki ay, gün ve yıl ölçümleri yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek veri toplayıcı programın fonksiyon ayarlarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Veri toplayıcı programını inceleyiniz.	➤ İş eldiveni ve önlük kullanınız.
➤ Rüzgâr ayarını yapınız	➤ Rüzgâr verilerini inceleyiniz
➤ Yön ayarını yapınız.	➤ Yön verilerini inceleyiniz
➤ Sıcaklık ayarını yapınız	➤ Sıcaklık verilerini inceleyiniz
➤ Veri toplayıcıdaki ay, gün ve yıl ölçümlerini yapınız.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanmadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Veri toplayıcı programını incelediniz mi?		
2. Rüzgâr ayarını yaptınız mı?		
3. Yön ayarını yaptınız mı?		
4. Sıcaklık ayarını yaptınız mı?		
5. Veri toplayıcıdaki ay, gün ve yıl ölçümlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Veri toplama ünitesi (datalogger), sensörlerden gelen elektriksel sinyalleri meteorolojik parametrelere çeviren bir programın çalıştığı elektriksel ölçüm ve kayıt cihazıdır.
2. () Veri toplayıcıdaki ay, gün ve yıl ölçümleri yapılır
3. () Veri toplayıcı programın rüzgar, yön, sıcaklık, tarih ve cihaz durum özellikleri vardır.
4. () Rüzgâr ölçüm direğinde veri toplayıcının bağlandığı rüzgâr ölçüm sensörleri anemometre, yön sensörü, basınç sensörü, nem ve sıcaklık sensörleridir

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Veri toplama ünitesi (datalogger), sensörlerden gelen elektriksel sinyalleriparametrelere çeviren bir programın çalıştığı elektriksel ölçüm ve kayıt cihazıdır.
2. Veri toplayıcıda ay, gün ve ölçümleri yapılır
3. Veri toplayıcı programın, yön, sıcaklık, tarih ve cihaz durum özellikleri vardır.
4. Rüzgâr ölçüm direğinde veri toplayıcının bağlandığı rüzgâr ölçüm sensörleri yön sensörü, basınç sensörü, nem ve sıcaklık sensörleridir
5. Yön sensörü bağlantısında 2.5 V değerinde gerilimine ihtiyaç duyulur
6. AC anemometreler sinyal gücünü kendileri üretirken diğer tip anemometrelerin sinyallerinin işlenebilmesi için güç bağlantısına ihtiyaç duyulur.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	D

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Meterolojik
2	Yıl
3	Rüzgâr
4	Anemometre
5	Uyartım
6	12V

KAYNAKÇA

- NRG TALLTOWER Installation Manual and Specifications
- Proven Wind Turbine Maintenance-tirfor
- Wind Turbine Maintenance Owner's Manual
- Wind Turbine Maintenance Installation Manual